

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

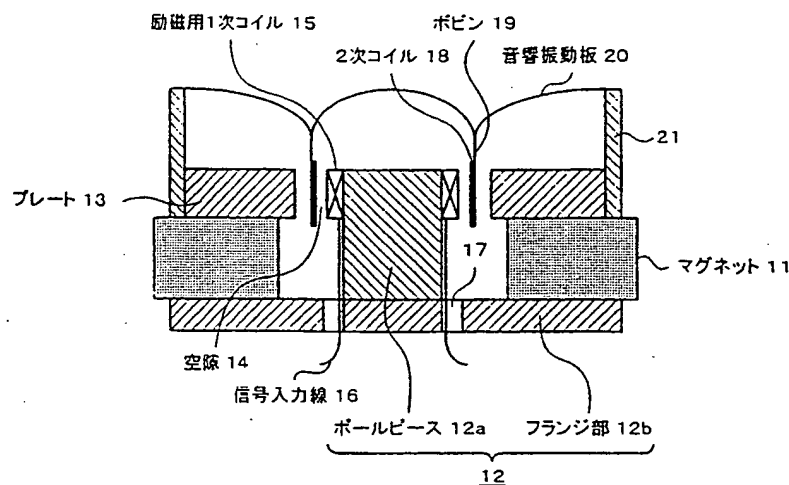
**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

<b>(51) 国際特許分類6</b> <b>H04R 9/02</b>	<b>A1</b>	<b>(11) 国際公開番号</b> <b>WO99/52325</b>  <b>(43) 国際公開日</b> 1999年10月14日(14.10.99)
<b>(21) 国際出願番号</b> PCT/JP99/01750 <b>(22) 国際出願日</b> 1999年4月2日(02.04.99) <b>(30) 優先権データ</b> 特願平10/91565 1998年4月3日(03.04.98) JP 特願平10/95809 1998年4月8日(08.04.98) JP <b>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について)</b> ソニー株式会社(SONY CORPORATION)[JP/JP] 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 Tokyo, (JP) <b>(72) 発明者; および</b> <b>(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ)</b> 大橋芳雄(OHASHI, Yoshio)[JP/JP] 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo, (JP) <b>(74) 代理人</b> 弁理士 杉浦正知(SUGIURA, Masatomo) 〒170-0013 東京都豊島区東池袋1丁目48番10号 25山京ビル420号 Tokyo, (JP)		<b>(81) 指定国</b> DE, KR, US <b>添付公開書類</b> 国際調査報告書

**(54) Title: SPEAKER APPARATUS**

**(54) 発明の名称** スピーカ装置



12a...POLE PIECE  
 12b...FLANGE PART  
 11...MAGNET  
 13...PLATE  
 14...GAP  
 15...PRIMARY COIL FOR EXCITATION  
 16...SIGNAL INPUT LINE  
 18...SECONDARY COIL  
 19...BOBBIN  
 20...ACOUSTIC DIAPHRAGM

**(57) Abstract**

In an electromagnetic induction speaker apparatus, the constants are determined so as to satisfy the following formula:  $N \times (R1 \times R2) / 1/2(2\pi \times L1 \times (1-k^2) / 1/2) \geq 20000$ , where R1 is the direct-current resistance value of a primary coil (15), L1 is the inductance thereof, N is the number of turns thereof, R2 is the direct-current resistance value of a secondary coil (18), L2 is the inductance thereof, and k is the coupling coefficient of the primary coil (15) and the secondary coil (18). Also, the constants L1 and L2 are determined so that the ratio of inductance L1/L2 is equal to the ratio of direct-current resistance value R1/R2.

電磁誘導型のスピーカ装置において、1次コイル15の直流抵抗値を $R_1$ 、インダクタンスを $L_1$ 、巻き数を $N$ とし、2次コイル18の直流抵抗値を $R_2$ 、インダクタンスを $L_2$ とし、さらに、1次コイル15と2次コイル18の結合係数を $k$ としたとき、

以下の式を満足するように、各定数を設定する。

$$N \times (R_1 \times R_2)^{1/2} / (2\pi \times L_1 \times (1 - k^2)^{1/2}) \geq 20000$$

また、インダクタンスの比 $L_1 / L_2$ が直流抵抗値の比 $R_1 / R_2$ に等しくなるように、各定数 $L_1$ 、 $L_2$ を選定する。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE	アラブ首長国連邦	DM	ドミニカ	KZ	カザフスタン	RU	ロシア
AL	アルバニア	EE	エストニア	LC	セントルシア	SD	スーダン
AM	アルメニア	ES	スペイン	LI	リヒテンシュタイン	SE	スウェーデン
AT	オーストリア	FI	フィンランド	LK	スリ・ランカ	SG	シンガポール
AU	オーストラリア	FR	フランス	LR	リベリア	SI	スロヴェニア
AZ	アゼルバイジャン	GA	ガボン	LS	レソト	SK	スロヴァキア
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB	英国	LT	リトアニア	SL	シエラ・レオネ
BB	バルバドス	GD	グレナダ	LU	ルクセンブルグ	SN	セネガル
BE	ベルギー	GE	グルジア	LV	ラトヴィア	SZ	スワジランド
BF	ブルキナ・ファソ	GH	ガーナ	MA	モロッコ	TD	チャード
BG	ブルガリア	GM	ガンビア	MC	モナコ	TG	トーゴ
BJ	ベナン	GN	ギニア	MD	モルドヴァ	TJ	タジキスタン
BR	ブラジル	GW	ギニア・ビサオ	MG	マダガスカル	TZ	タンザニア
BY	ベラルーシ	GR	ギリシャ	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア	TM	トルクメニスタン
CA	カナダ	HR	クロアチア		共和国	TR	トルコ
CF	中央アフリカ	HU	ハンガリー	ML	マリ	TT	トリニダード・トバゴ
CG	コンゴ	ID	インドネシア	MN	モンゴル	UA	ウクライナ
CH	スイス	IE	アイルランド	MR	モーリタニア	UG	ウガンダ
CI	コートジボアール	IL	イスラエル	MW	マラウイ	US	米国
CN	中国	IN	インド	MX	メキシコ	UZ	ウズベキスタン
CR	コスタ・リカ	IS	アイスランド	NE	ニジェール	VN	ヴェトナム
CU	キューバ	IT	イタリア	NL	オランダ	YU	ユーゴスラビア
CY	キプロス	JP	日本	NO	ノルウェー	ZA	南アフリカ共和国
CZ	チェコ	KE	ケニア	NZ	ニュージーランド	ZW	ジンバブエ
DE	ドイツ	KG	キルギスタン	PL	ポーランド		
DK	デンマーク	KP	北朝鮮	PT	ポルトガル		
		KR	韓国	RO	ルーマニア		

## 明 細 書

## スピーカ装置

## 5 技術分野

この発明は、各種音響装置、映像装置に使用するスピーカ装置に関する。

## 背景技術

- 10 従来の代表的なスピーカ装置は、図6に示すような構成とされている。これは、ダイナミック型スピーカと呼ばれているもので、このスピーカ装置の磁気回路は、ドーナツ形状のマグネット1と、鉄などの磁性材料からなる第1および第2の磁気ヨーク2、3と、空隙（ギャップ）4とを含んで構成される。第1の磁気ヨーク2は、円柱状のポールピース2aと、このセンターポール部2aに対して直交する円板状のフランジ部2bとからなっている。第2の磁気ヨーク3はプレートと呼ばれるもので、その内径が、ポールピース2aの外周径よりも、空隙4の分だけ大きい径とされたドーナツ形状とされている。

- そして、マグネット1の内周中空部およびプレート3の内周中空部  
20 内に、ポールピース2aが挿入される状態で、第1の磁気ヨーク2のフランジ部2bの前面と、プレート3とにより、マグネット1が挟まれて取り付けられている。フランジ部2bの前面およびプレート3の面と、マグネット1との接触部は接着されている。

- そして、非導電体で構成されるボイスコイルボビン5に巻回された  
25 ボイスコイル6が、プレート3とポールピース2aとの間の空隙4内に位置するように、配される。また、ボイスコイルボビン5には、音

響振動板 7、例えばコーン紙が接着されて取り付けられている。音響振動板 7 は、そのエッジ部において、スピーカフレーム 8 に、取り付けられて固定されている。ボイスコイル 6 からは、信号入力線（リード線） 9 が導出される。

- 5     この図 6 のスピーカ装置においては、ボイスコイル 6 に音響信号による電流  $I$  が流れることにより、磁気空隙 4 の磁束  $B$  との相互作用によって、音響振動板 7 を振動させる駆動力  $F$  が生じる。この駆動力  $F$  は、

$$F = B \times I \times D \quad \dots \text{ (式 1) }$$

- 10   と表すことができる。ここで、 $D$  は、磁界中のボイスコイル 6 の長さである。

- このダイナミック型スピーカ装置は、振動系に信号入力線があるため、音響振動系の振動バランスの点で問題がある。また、ボイスコイル 6 は、信号電流が流れることによる発熱を生じるので、このボイス  
15   コイル 6 の発熱によるボビンの破損を考慮しなければならず、流せる信号電流に制限があるなどの問題がある。

- これに対して、電磁誘導型のスピーカ装置が知られている。これは、ポールピースに励磁用 1 次コイルが巻回されるとともに、磁気回路の空隙中に導電性の 1 ターンリングからなる 2 次コイルが設けられ、  
20   1 次コイルに信号電流が流された時に、2 次コイルに誘導電流が誘起され、その誘導電流が空隙中の磁束を切ることにより、2 次コイルに接合されている音響振動板を駆動させる駆動力を発生させるものである。

- この電磁誘導型のスピーカ装置においては、信号電流が供給される  
25   励磁用 1 次コイルは、熱伝導の良好なポールピースに巻回されるため、1 次コイルの発熱の放熱が容易であり、比較的大きな信号電流を 1

次コイルに流せるというメリットがある。また、振動系に信号入力線がないため、音響振動系の振動バランスも良好であるという特徴がある。

ところで、最近、レコーディング技術や、記録媒体の進歩も相俟つて、今まで、あまり問題にされなかった人間の耳の可聴周波数帯域以上である 20 kHz 以上の音響成分により、聴感上の再生音響出力に影響が生じることが判明し、收音特性が、100 kHz もの広帯域のマイクロホンも登場してきている。

これに対応して、スピーカ装置も、可聴周波数帯域以上である 20 kHz 以上の音響成分も、良好に再生するようにするものが要望されている。

ところで、上述した図 6 の従来の代表的なスピーカ装置の場合、ボイスコイル 6 は、直流抵抗  $R_1$  とともにインダクタンス成分  $L_1$  を持つために、スピーカ装置の入力インピーダンス  $Z_{in}$  は、共振周波数  $f_0$  以上では、

$$Z_{in} = R_1 + j \cdot 2 \cdot \pi \cdot f \cdot L_1 \quad \dots \text{(式 2)}$$

と表すことができる。

この(式 2)からは、周波数  $f$  の増加とともに、入力インピーダンス  $Z_{in}$  が大きくなることが分かる。このことから、周波数が高くなるとボイスコイル 6 を流れる電流  $I$  が減少し、図 6 の構成のスピーカ装置では、駆動力  $F$  が減少することになる。このため、図 6 の構成のスピーカ装置は、可聴周波数帯域以上である 20 kHz 以上の音響成分の再生には不適であった。

電磁誘導型スピーカ装置は、上述のような特徴を備えるが、1ターン導電性リングからなる 2 次コイルに流れる誘導電流の大きさは、1 次コイルおよび 2 次コイルの定数により変化し、定数の選定によって

は、1次ボイスコイルに流れる信号電流が大きくても、誘導電流として所望の大きさの電流が流れず、非効率となる場合があった。

## 発明の開示

この発明は、このような状況に鑑みてなされたもので、この発明は、周波数が20 kHz以上の音響成分を、良好に再生可能とするものである。

- 5 また、この発明は、電磁誘導型スピーカ装置において、2次コイルに効率良く誘導電流を誘起できるようにするものである。

請求の範囲1に記載のスピーカ装置は、磁気回路中の空隙の近傍に設けられ、入力音声信号に応じた電流が供給される1次コイルと、

- 空隙内に配されて、1次コイルに流れる電流に応じた電流が誘起さ  
10 れる2次コイルと、

2次コイルに誘起される電流と空隙内の磁束との相互作用により2次コイルが振動することにより振動する振動板と、

を備え、

- 1次コイルの直流抵抗値を $R_1$ 、インダクタンスを $L_1$ 、巻き数を  
15  $N$ とし、2次コイルの直流抵抗値を $R_2$ とするとともに、1次コイルと2次コイルの結合係数 $k$ としたとき、それらの定数の関係が以下の(式3)を満足するようにしたことを特徴とする。

$$N \times (R_1 \times R_2)^{1/2} / (2\pi \times L_1 \times (1 - k^2)^{1/2}) \geq 20000 \quad \dots (式3)$$

- 20 請求の範囲2に記載のスピーカ装置は、

請求の範囲1に記載のスピーカ装置において、

再生希望帯域の高域側の周波数 $f$ において、各定数 $R_1$ ,  $L_1$ ,  $N$ ,  $R_2$ ,  $k$ が、以下の(式4)を満足することを特徴とする。

$$2\pi \times f \times L_1^2 \times (N^2 \times R_2 + R_1) / (N^2 \times X^{1/2}) \geq 0$$

- 25 . 3

ただし、



$$X = (2\pi \times f)^2 \times (L_1 \times R_2 + L_1 \times R_1 / N^2)^2 \\ + \{ -R_1 \times R_2 + (2\pi \times f)^2 \times L_1^2 \times (1 - k^2) / \\ N^2 \}^2 \quad \dots \text{(式 4)}$$

請求の範囲 3 に記載のスピーカ装置は、磁気回路中の空隙の近傍に  
5 設けられ、入力音声信号に応じた電流が供給される 1 次コイルと、

空隙内に配されて、1 次コイルに流れる電流に応じた電流が誘起さ  
れる 2 次コイルと、

2 次コイルに誘起される電流と空隙内の磁束との相互作用により 2  
10 次コイルが振動することにより振動する振動板と、  
を備え、

1 次コイルの直流抵抗値を  $R_1$ 、インダクタンスを  $L_1$ 、2 次コイ  
ルの直流抵抗値を  $R_2$ 、インダクタンスを  $L_2$  としたとき、インダク  
タンスの比  $L_1 / L_2$  が直流抵抗の比  $R_1 / R_2$  に等しくなるように  
15 、各定数  $R_1$ 、 $R_2$ 、 $L_1$ 、 $L_2$  を選定したことを特徴とする。

請求の範囲 1 の発明によれば、音響振動板の駆動方法として、電磁  
誘導方式が用いられ、(式 3) を満足するように、各定数の関係が定  
められることにより、入力インピーダンスのインダクタンス成分は低  
下し、高い周波数域まで所定の電流を流すことが可能となり、20 k  
20 Hz 以上の高周波数帯域においても所定の駆動力を得ることができる。  
。

請求の範囲 2 の発明においては、(式 4) を満足するように各定数  
が定められることにより、再生希望周波数  $f$  における誘導電流の大き  
さが、最大電流の -10 dB 以内にすることができ、20 kHz 以上  
25 の高周波数帯域においても所定の必要な駆動力を得ることができる。

請求の範囲 3 の発明によれば、1 次コイルと、2 次コイルの定数が選定されたことにより、2 次コイルに流れる誘導電流は最大となり、効率の良い電磁誘導方式のスピーカが実現できる。

## 5 図面の簡単な説明

第 1 図は、この発明によるスピーカ装置の実施の第 1 の形態の構造例を示す図、第 2 図は、実施の第 1 の形態のスピーカ装置の電磁誘導部の電氣的等価回路図、第 3 図は、実施の第 1 の形態のスピーカ装置の入力インピーダンスの測定例を示す図、第 4 図は、実施の第 1 の形態のスピーカ装置の誘導電流の周波数特性を示す図、第 5 図は、実施の第 2 の形態のスピーカ装置の誘導電流の周波数特性を示す図である。第 6 図は、従来のダイナミック型スピーカ装置の構造例を示す図である。

## 15 発明を実施するための最良の形態

以下、この発明によるスピーカ装置の実施の第 1 の形態について、図を参照しながら説明する。この発明においては、音響振動板の駆動方式として電磁誘導方式を用いる。

図 1 は、実施の第 1 の形態の電磁誘導方式のスピーカ装置の構造を示すものである。この例のスピーカ装置においても、磁気回路は、図 6 の例のスピーカ装置と同様に構成され、円柱状のポールピース 1 2 a と円板状のフランジ部 1 2 b とを備える第 1 のヨーク 1 2 と、第 2 のヨークを構成するドーナツ形状のプレート 1 3 と、第 1 のヨーク 1 2 のフランジ部 1 2 b とプレート 1 3 との間に配されるドーナツ形状のマグネット 1 1 と、プレート 1 3 とポールピース 1 2 a との間の空隙 1 4 により磁気回路が構成される。

そして、空隙 14 を挟んで互いに対向するボールピース 12 a の外周面部と、プレート 13 の内周面部との、どちらか一方あるいは双方に、励磁用 1 次コイルとしての駆動コイルを配する。実施の第 1 の形態では、ボールピース 12 a の外周面部に励磁用 1 次コイル 15 を配する。この 1 次コイル 15 を配するため、ボールピース 12 a の頂部近傍に、1 次コイル 15 の巻幅分の長さの小径部を設けるようにしても良い。

1 次コイル 15 から導出された信号入力線（リード線）16 は、第 1 の磁気ヨーク 12 のフランジ部 12 b に設けられた貫通孔 17 を通って、フランジ部 12 b の裏側にまで延長される。

そして、実施の第 1 の形態においては、空隙 14 の中に、1 次コイル 15 と電磁結合するショートコイルからなる 2 次コイル 18 が挿入される。この例の場合、2 次コイル 18 は、非磁性で、かつ導電性の材料、例えばアルミニウムの筒状リングにより、1 ターンのショートコイルとして構成される。そして、この 2 次コイル 18 を構成するアルミニウムからなる導電性 1 ターンリングは、ボビン 19 に接着固定される。ボビン 19 は、非磁性、かつ非導電性の材料、例えば厚紙により構成される。

2 次コイル 18 の幅（1 ターンリングの高さに相当）は、空隙 14 の振動方向の長さよりも、この 2 次コイル 18 の振動の振幅分だけ長くしただけの長さとして、必要最小限の長さにされる。

そして、ボビン 19 には、音響振動板 20、例えばコーン紙が取り付けられる。音響振動板 20 は、可撓性のエッジ（図示せず）を介して、スピーカフレーム 21 に取り付けられている。

以上のような構成の電磁誘導方式のスピーカ装置において、励磁用 1 次コイル 15 に信号電流を流すと、この 1 次コイルに対向して配置

された２次コイル１８の１ターンリングに誘導電流が流れる。この２次コイル１８に流れる誘導電流Ｉと、空隙１４中の磁束密度Ｂとから、２次コイル１８をそのリングの高さ方向に駆動する駆動力Ｆが生じ、これにより、音響振動板２０が信号電流に応じて振動する。

- ５ この場合に、２次コイル１８としての１ターンリングの長さ（リングの円周の長さ）をＬとすると、駆動力Ｆは、

$$F = B \times I \times L \quad \dots (式5)$$

と表される。

- そして、実施の第１の形態では、１次コイル１５の、直流抵抗値を  
 １０  $R_1$ 、インダクタンスを $L_1$ 、巻き数を $N$ とし、２次コイル１８の直流抵抗値を $R_2$ とし、また、１次コイル１５と２次コイル１８の結合係数を $k$ とすると、以下の（式６）の関係を満足するように、各定数 $R_1$ 、 $L_1$ 、 $R_2$ 、 $k$ が選定される。

$$N \times (R_1 \times R_2)^{1/2} / (2\pi \times L_1 \times (1 - k^2)^{1/2}) \geq 2$$

１５ ０ ０ ０ ０

……（式６）

また、次の（式７）を満足するように、各定数 $R_1$ 、 $L_1$ 、 $R_2$ 、 $k$ が選定される。

$$2\pi \times f \times L_1^2 \times (N^2 \times R_2 + R_1) / (N^2 \times X^{1/2}) \geq 0$$

２０ ． ３

ただし、

$$X = (2\pi \times f)^2 \times (L_1 \times R_2 + L_1 \times R_1 / N^2)^2 + \{-R_1 \times R_2 + (2\pi \times f)^2 \times L_1^2 \times (1 - k^2) / N^2\}^2$$

２５ ……（式７）

このように各定数 $R_1$ 、 $L_1$ 、 $R_2$ 、 $k$ を選定したことにより、２

0 k H z 以上の高周波数帯域においても、一定の電流を流すことが可能となり、必要な駆動力を得ることが可能となる。特に、式 7 を満足するように、各定数  $R_1$ ,  $L_1$ ,  $R_2$ ,  $k$  を設定することにより、希望する高周波数における誘導電流の減少値を最大誘導電流の値に対して、1.0 d B 以内に抑えることができる。以下、このことについて、さらに説明する。

上述した電磁誘導方式のスピーカ装置の電磁誘導部の電氣的等価回路は、図 2 に示すように表すことができる。この図 2 において、前述したように、 $R_1$ ,  $L_1$  は、それぞれ励磁用 1 次コイル 15 の直流抵抗値、インダクタンスであり、また、 $R_2$ ,  $L_2$  は、それぞれ 2 次コイル 18 の直流抵抗値、インダクタンスである。そして、 $M$  は相互誘導インダクタンス、 $Z_{in}$  はスピーカ装置の入力インピーダンスである。

この図 2 の等価回路から、スピーカ装置の入力インピーダンス  $Z_{in}$  を求めると、

$$Z_{in} = (R_1 + A^2 \times R_2) + j \omega (L_1 - A^2 \times L_2) \quad \dots\dots (式 8)$$

ただし、

$$\begin{aligned} A^2 &= \omega^2 \times M^2 / (\omega^2 \times L_2^2 + R_2^2) \\ M^2 &= k^2 \times L_1 \times L_2 \end{aligned}$$

となる。なお、 $\omega$  は角周波数である。

周波数  $f$  が高い場合を考えると、

$$A^2 = M^2 / L_2^2 = k^2 \times L_1 / L_2$$

となるので、上述の (式 8) は、

$$Z_{in} = (R_1 + k^2 \times R_2 \times L_1 / L_2) + j \omega L_1 (1 - k^2) \quad \dots (式 9)$$

と表される。

また、励磁用 1 次コイル 15 のみの場合の入力インピーダンス  $Z_{in}$  は、

$$Z_{in} = R_1 + j \omega L_1 \quad \dots (式 10)$$

5 となる。

上述の (式 9) と、(式 10) とを比較すると、高周波数域においては、2 次コイル 18 を取り付けることにより、インダクタンス成分が結合係数  $k$  によって低下することが分かる。特に、結合係数  $k$  が  $k = 1$  では、高周波数域ではインダクタンス成分が非常に小さくなり、

10 入力インピーダンスが周波数に対して一定となることが分かる。

このように、励磁用 1 次コイル 15 のインダクタンス成分を小さくしなくても、入力インピーダンス  $Z_{in}$  のインダクタンス成分が小さくなることから、20 kHz 以上の高周波数域において、一定の電流を流すことが可能であり、一定の駆動力を得ることが可能となる。

15 今、この電磁誘導方式のスピーカ装置を定電圧駆動した場合、駆動力として働く 2 次コイル 18 としての 1 ターンリングに流れる誘導電流の周波数特性は次のようになる。

すなわち、駆動電圧を  $V_1$ 、2 次コイル 18 の誘導電流を  $I_2$  とすると、駆動電圧  $V_1$  に対する誘導電流  $I_2$  の周波数特性は、

$$20 \quad I_2 / V_1 = \omega \cdot k (L_1 \times L_2)^{1/2} / Y^{1/2}$$

ただし、

$$\begin{aligned} Y = & \omega^2 \times (L_1 \times R_2 + L_2 \times R_1)^2 \\ & + \{ -R_1 \times R_2 + \omega^2 \times L_1 \times L_2 \times (1 - k^2) \}^2 \end{aligned}$$

…… (式 11)

25 と表すことができる。

(式 11) から、誘導電流  $I_2$  が最大になる周波数  $f_0$  は、

$$f_0 = N \times (R_1 \times R_2)^{1/2} / \{ 2 \pi \times L_1 \times (1 - k^2)^{1/2} \}$$

…… (式 1 2)

となる。上述の (式 6) を満足することは、

$$5 \quad f_0 \geq 20000$$

となり、20 kHz 以上の高周波数域において、誘導電流を最大にすることができることを意味している。

そして、上述の (式 7) を満足することにより、20 kHz 以上の高周波数域の希望の周波数  $f$  における誘導電流の減少値を、最大電流  
10 の値に対して 10 dB 以内にすることができる。

次に、実施の第 2 の形態について説明する。実施の第 2 の形態の電磁誘導方式のスピーカ装置の構造は、図 1 を参照して上述した実施の第 1 の形態におけるものと同様である。但し、実施の第 2 の形態では、1 次コイル 15 の、直流抵抗値を  $R_1$ 、インダクタンスを  $L_1$  とし  
15 、2 次コイル 18 の直流抵抗値を  $R_2$ 、インダクタンスを  $L_2$  としたとき、

$$L_1 / L_2 = R_1 / R_2 \quad \dots (式 1 3)$$

となるように各定数を選定する。

また、1 次コイル 15 と 2 次コイル 18 の結合係数を  $k$  とし、この  
20 結合係数  $k$  が 1 に等しい場合には、上述の (式 1 3) は、

$$N_2 = R_1 / R_2$$

$$L_1 / L_2 = N_2 \quad \dots (式 1 4)$$

と表すことができる。

このように各定数  $L_1$ 、 $L_2$ 、 $R_1$ 、 $R_2$  を選定したことにより、  
25 音響振動板の駆動力となる 2 次コイル 18 の誘導電流が最大になるため、効率の良い電磁誘導スピーカ装置を実現でき、1 次コイルの巻数

の 2 乗が、上述の 1 次コイルの直流抵抗値  $R_1$  と、上述の 2 次コイルの直流抵抗値  $R_2$  との比に等しくなるように設定される。以下、このことについて、さらに説明する。

上述した電磁誘導方式のスピーカ装置の電磁誘導部の電氣的等価回路は、図 2 を参照して上述した実施の第 1 の形態におけるものと同様である。ここでは、実施の第 1 の形態における説明と重複する説明は省略する。

今、この電磁誘導方式のスピーカ装置を定電圧駆動した場合、駆動力として働く 2 次コイル 18 としての 1 ターンリングに流れる誘導電流の周波数特性は次のようになる。

すなわち、駆動電圧を  $V_1$ 、2 次コイル 18 の誘導電流を  $I_2$  とすると、駆動電圧  $V_1$  に対する誘導電流  $I_2$  の周波数特性は、

$$I_2 / V_1 = \omega \cdot k (L_1 \times L_2)^{1/2} / Y^{1/2}$$

ただし、

$$Y = \omega^2 \times (L_1 \times R_2 + L_2 \times R_1)^2 + \{-R_1 \times R_2 + \omega^2 \times L_1 \times L_2 \times (1 - k^2)\}^2 \quad \dots\dots (式 15)$$

と表すことができる。

(式 15) から、誘導電流  $I_2$  の最大値  $I_2 / V_1 (\max)$  は、

$$I_2 / V_1 (\max) = k \times (L_1 \times L_2)^{1/2} / (L_1 \times R_2 + L_2 \times R_1) \quad \dots\dots (式 16)$$

と表すことができる。

上述の (式 14) を満足すれば、上述の (式 16) の右辺は極大になる。すなわち、誘導電流  $I_2$  は、最大になる。

こうして、(式 13) に示すように、励磁用 1 次コイル 15 のイン



ダクタンス  $L_1$  と、2次1ターン導電性リング18のインダクタンス  $L_2$  との比が、それぞれのコイル15、18の直流抵抗値の比に等しい場合に、2次コイル18の誘導電流  $I_2$  の値が最大値になることがわかる。

- 5 また、結合係数  $k$  が1に等しい場合には、(式14)に示すように、励磁用1次コイル15の巻数  $N$  の2乗が、励磁用1次コイル15の直流抵抗値  $R_1$  と2次コイル18の直流抵抗値  $R_2$  との比に等しい場合に誘導電流  $I_2$  が最大になることが分かる。

[実施例1]

- 10 上述のような実施の第1の形態に係るスピーカ装置の励磁用1次コイル15および2次コイル18の具体的な実施例1について説明する。

実施例1では、励磁用1次コイル15および2次コイル18としての1ターンリングの寸法および特性は、以下の通りとした。

- 15 励磁用1次コイル15は、  
直径：13mm、巻き幅：2.6mm、巻き層数：2、総巻き数( $N$ )：33、直流抵抗( $R_1$ )：3.22 $\Omega$ 、インダクタンス( $L_1$ )：34.5 $\mu H$   
とした。

- 20 2次コイル18(1ターンリング)は、  
直径(内径)：13.36mm、幅：3.0mm、厚さ：0.2mm、材質：アルミニウム、直流抵抗( $R_2$ )：0.00207 $\Omega$ 、インダクタンス( $L_2$ )：0.032 $\mu H$   
とした。

- 25 この場合、インダクタンス  $L_2$  は、ほぼ  $L_1 / N^2$  に等しい値になる。

実施例 1 のスピーカ装置の入カインピーダンスの周波数特性の測定結果例を図 3 に示す。この図 3 において、「・」印のポイントは、2 次コイル 18 が無い場合の入カインピーダンスの周波数特性の測定例を示している。また、「+」印のポイントは、2 次コイル 18 を取り  
5 付けた場合の入カインピーダンスの周波数特性の測定例を示している。

この測定値から分かるように、電磁誘導型スピーカ装置の入カインピーダンスのインダクタンス成分は顕著に小さくなるものである。上述の各定数  $R_1$ ,  $L_1$ ,  $N$ ,  $R_2$  の値を、上述の (式 6) ( (式 3)  
10 と同じ) の左辺に代入すると、その値は、22907 となり、(式 6) を満足する。なお、結合係数  $k$  の値は、測定結果から、 $k = 0.84$  である。

そして、これらの各定数  $R_1$ ,  $L_1$ ,  $N$ ,  $R_2$ ,  $k$  の値を、上述の (式 4) の左辺に代入すると、その値は、0.67 となり、(式 7)  
15 ( (式 4) と同じ) の関係も満足するものとなる。

次に、上述の各定数  $R_1$ ,  $L_1$ ,  $N$ ,  $R_2$  の値と、上述の (式 12) から、誘導電流の相対値の周波数特性を計算した例を図 4 に示す。前述したように、結合係数  $k = 0.84$  であるこの実施例 1 では、100 kHz における誘導電流の減少は 20 kHz での値に対して 3.  
20 5 dB の減少になる。

他の例として、結合係数  $k = 1.0$  にすると、20 kHz から 100 kHz まで一定の駆動電流 (誘導電流) を 2 次コイルに流すことが可能になる。また、結合係数  $k = 0.74$  の場合には、100 kHz における誘導電流の減少は 20 kHz での値に対して 6 dB の減少に  
25 なる。

以上のようにして、各定数  $R_1$ ,  $L_1$ ,  $N$ ,  $R_2$ ,  $k$  の値を、(式

6) ((式3)と同じ)、(式7) ((式4)と同じ)を満足するように、それぞれ設定することにより、20 kHz以上の、希望する高周波数まで誘導電流の減少を10 dB以内にすることが可能である。

## 5 [実施例2]

上述のような実施の第2の形態に係るスピーカ装置の励磁用1次コイル15および2次コイル18の具体的な実施例2について、説明する。

この実施例2では、励磁用1次コイル15および2次コイル18としての1ターンリングの特性は、以下の通りとし、誘導電流の大きさから駆動力の周波数特性を計算した。計算は、1ターン導電リングからなる2次コイル18のインダクタンス $L_2$ をパラメータとして実行した。結合係数 $k$ は、 $k = 0.9$ とした。また、駆動電圧 $V_1$ は、4ボルト、磁気回路中の磁束密度は1.5テスラ、1ターン導電性リングの長さは0.042 mとした。

励磁用1次コイル15は、

直流抵抗 ( $R_1$ ) : 3.22  $\Omega$ 、

インダクタンス ( $L_1$ ) : 34.5  $\mu H$

とした。

20 2次コイル18 (1ターン導電リング) は、

直流抵抗 ( $R_2$ ) : 0.00207  $\Omega$ 、

インダクタンス ( $L_2$ ) : パラメータ

とした。

この計算結果を図5に示す。これにより、インダクタンス比 $L_1 / L_2$ が(式13)を満足する時に駆動力が最大になることを確認できた。また、結合係数 $k$ が1の場合には、(式14)から、巻数 $N$ を3

9に設定する。

なお、この実施例2では、1ターン導電性リングの2次コイル18のインダクタンス $L_2$ をパラメータとして変化させて定数を決定するようにしたが、2次コイル18のインダクタンス $L_2$ を決定しておき  
5、1次コイル15のインダクタンス $L_1$ をパラメータとして変化させて、上述の(式3)を満足するように決定するようにしてももちろんよい。

#### 産業上の利用可能性

10 以上のごとく、この発明によれば、20kHz以上の高周波数域においても、駆動電流(誘導電流)の減少が非常に小さい、したがって、駆動力低下が非常に小さいスピーカ装置を実現できる。

また、この発明によれば、電磁誘導部の各定数を最適化することにより、誘導電流の大きさを最大化することができ、効率の良い電  
15 磁誘導スピーカ装置を実現することができる。

## 請求の範囲

1. 磁気回路中の空隙の近傍に設けられ、入力音声信号に応じた電流が供給される1次コイルと、

上記空隙内に配されて、上記1次コイルに流れる電流に応じた電流  
5 が誘起される2次コイルと、

上記2次コイルに誘起される電流と上記空隙内の磁束との相互作用により上記2次コイルが振動することにより振動する振動板と、

を備え、

上記1次コイルの直流抵抗値を $R_1$ 、インダクタンスを $L_1$ 、巻き  
10 数を $N$ とし、上記2次コイルの直流抵抗値を $R_2$ とするとともに、上記1次コイルと上記2次コイルの結合係数を $k$ としたとき、それらの定数の関係が以下の式を満足するようにしたことを特徴とするスピーカ装置。

$$N \times (R_1 \times R_2)^{1/2} / (2\pi \times L_1 \times (1 - k^2)^{1/2}) \geq 2$$

15 0 0 0 0

2. 請求の範囲1に記載のスピーカ装置において、

再生希望帯域の高域側の周波数 $f$ において、上記各定数 $R_1$ 、 $L_1$ 、 $N$ 、 $R_2$ 、 $k$ が、以下の式を満足することを特徴とするスピーカ装置。

$$2\pi \times f \times L_1^2 \times (N^2 \times R_2 + R_1) / (N^2 \times X^{1/2}) \geq 0$$

20 3

ただし、

$$X = (2\pi \times f)^2 \times (L_1 \times R_2 + L_1 \times R_1 / N^2)^2$$

$$+ \{-R_1 \times R_2 + (2\pi \times f)^2 \times L_1^2 \times (1 - k^2) /$$

25  $N^2\}^2$

3. 磁気回路中の空隙の近傍に設けられ、入力音声信号に応じた電流

が供給される 1 次コイルと、

上記空隙内に配されて、上記 1 次コイルに流れる電流に応じた電流が誘起される 2 次コイルと、

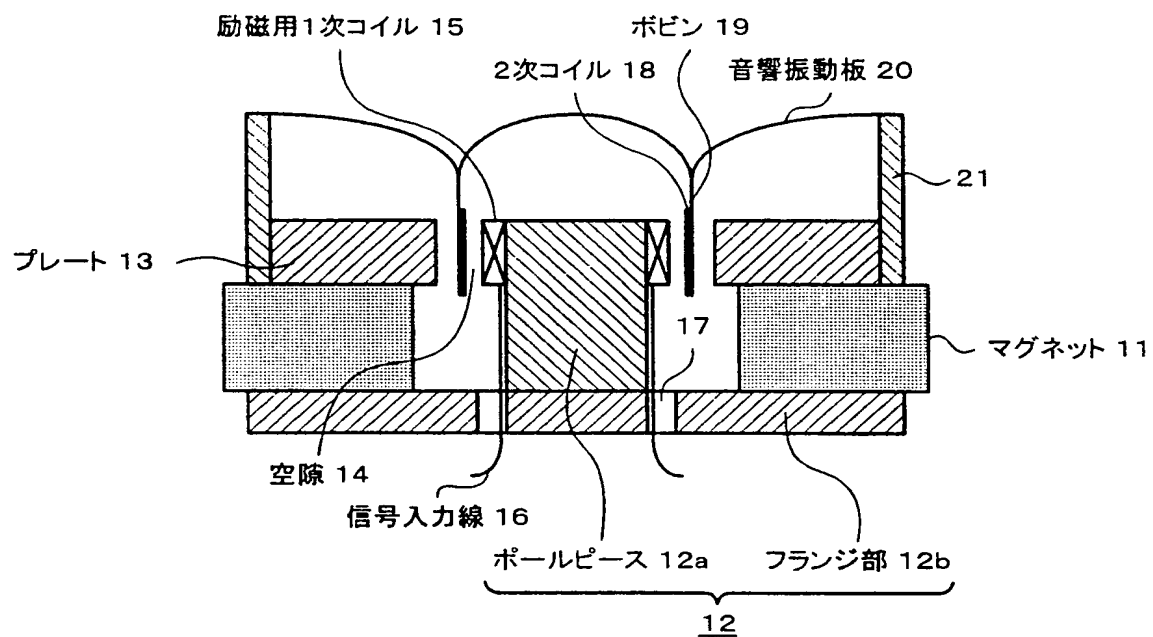
上記 2 次コイルに誘起される電流と上記空隙内の磁束との相互作用  
5 により上記 2 次コイルが振動することにより振動する振動板と、  
を備え、

上記 1 次コイルの直流抵抗値を  $R_1$ 、インダクタンスを  $L_1$ 、上記  
2 次コイルの直流抵抗値を  $R_2$ 、インダクタンスを  $L_2$  としたとき、  
インダクタンスの比  $L_1 / L_2$  が、直流抵抗値の比  $R_1 / R_2$  に等し  
10 くなるように、各定数  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $L_1$ ,  $L_2$  を選定したことを特徴  
とするスピーカ装置。

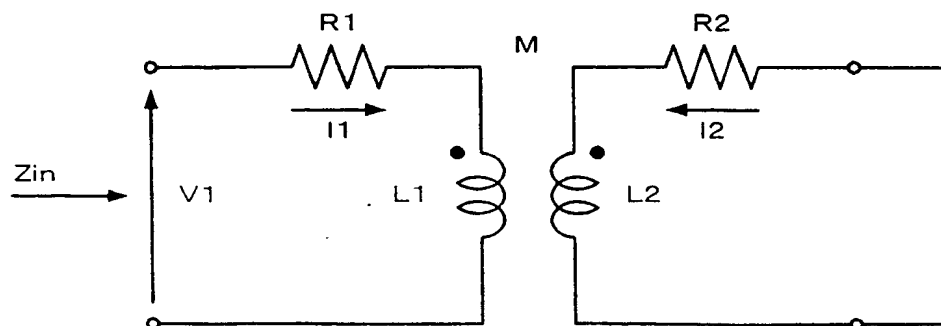
4. 請求の範囲 3 に記載のスピーカ装置において、

上記 1 次コイルと上記 2 次コイルの結合係数が 1 に等しい場合には  
、上記 1 次コイルの巻数の 2 乗が上記 1 次コイルの直流抵抗値  $R_1$  と  
15 、上記 2 次コイルの直流抵抗値  $R_2$  との比に等しくなるようにしたこ  
とを特徴とするスピーカ装置。

第1図

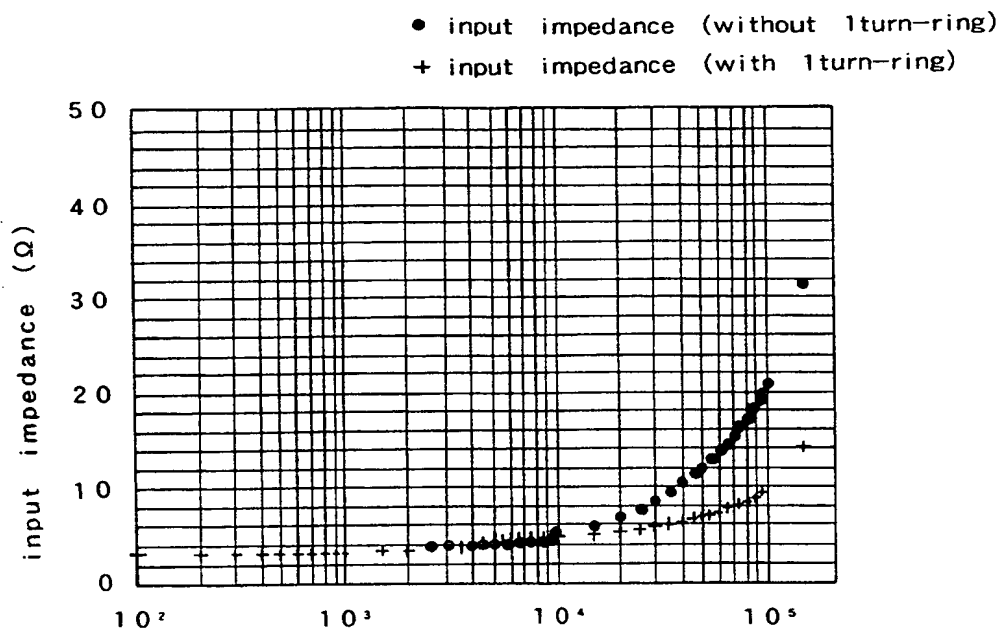


第 2 図



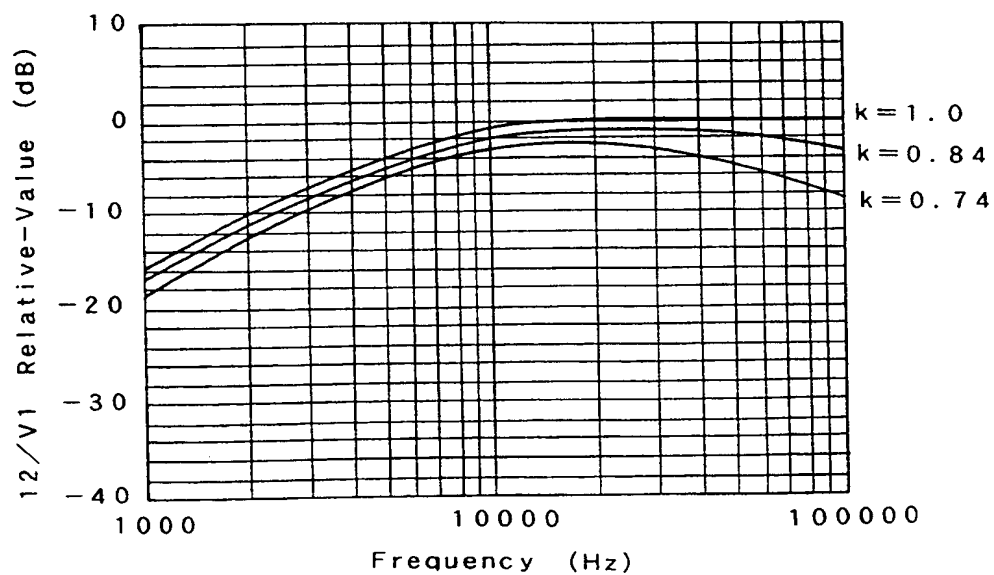
# 第3図

入力インピーダンスの測定例



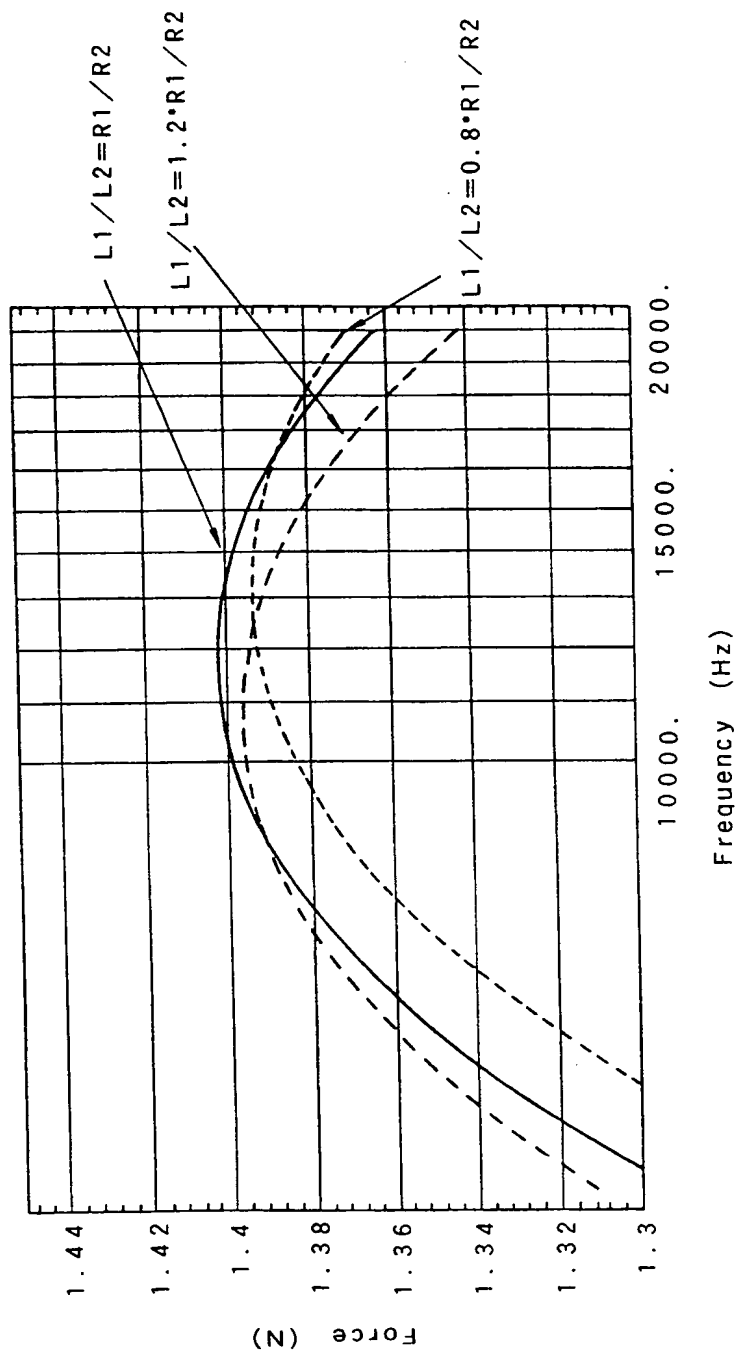
# 第4図

入力電圧-誘導電流の周波数特性計算例



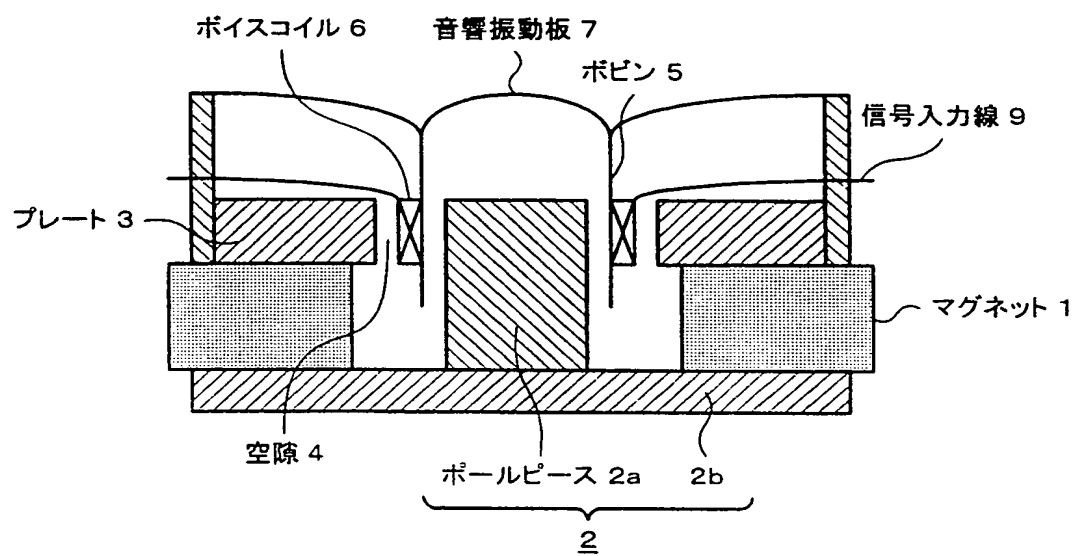


第5図



電磁誘導スピーカーの駆動力の周波数特性計算例

## 第 6 図



- 1 1    マグネット
- 1 2    第 1 のヨーク
- 1 2 a   ポールピース
- 1 3    プレート
- 1 4    空隙
- 1 5    励磁用 1 次コイル
- 1 6    リード線
- 1 8    2 次コイル
- 1 9    ボビン
- 2 0    音響振動板
- 2 1    スピーカフレーム

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

IntCl<sup>H</sup>04R9/02.102

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

IntCl<sup>H</sup>04R9/02.102

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1998

日本国公開実用新案公報 1971-1998

日本国登録実用新案公報 1994-1998

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP, 6-292296, A(ソニー株式会社) 18.10月.1994(18.10.94), (ファミリーなし)	1-4
A	JP, 63-103598, A(オンキョー株式会社) 9.5月.1988(09.05.88), (ファミリーなし)	1-4

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

09.06.99

国際調査報告の発送日

22.06.99

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

松澤 福三郎

5C

7254

電話番号 03-3581-1101 内線 3540

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/JP99/01750

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.C1<sup>6</sup> H04R9/02, 102

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.C1<sup>6</sup> H04R9/02, 102

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1998 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1998  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1998

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 6-292296, A (Sony Corp.), 18 October, 1994 (18. 10. 94) (Family: none)	1-4
A	JP, 63-103598, A (Onkyo Corp.), 9 May, 1988 (09. 05. 88) (Family: none)	1-4

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p>
--	---

Date of the actual completion of the international search  
9 June, 1999 (09. 06. 99)

Date of mailing of the international search report  
22 June, 1999 (22. 06. 99)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

# PCT

## REQUEST

The undersigned requests that the present international application be processed according to the Patent Cooperation Treaty.

For receiving Office use only

International Application No.

International Filing Date

Name of receiving Office and "PCT International Application"

Applicant's or agent's file reference  
(if desired) (12 characters maximum) S99P0386W000

<b>Box No. I TITLE OF INVENTION</b> Speaker Apparatus	
<b>Box No. II APPLICANT</b>	
Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)	
SONY CORPORATION 7-35, Kitashinagawa 6-chome, Shinagawa-ku, TOKYO 141-0001 JAPAN	
<input type="checkbox"/> This person is also inventor.	
Telephone No. 03-5448-2111	
Facsimile No. 03-5448-5709	
Teleprinter No. J22262	
State (that is, country) of nationality: JAPAN	State (that is, country) of residence: JAPAN
This person is applicant for the purposes of: <input type="checkbox"/> all designated States <input checked="" type="checkbox"/> all designated States except the United States of America <input type="checkbox"/> the United States of America only <input type="checkbox"/> the States indicated in the Supplemental Box	
<b>Box No. III FURTHER APPLICANT(S) AND/OR (FURTHER) INVENTOR(S)</b>	
Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)	
Yoshio OHASHI c/o SONY CORPORATION 7-35, Kitashinagawa 6-chome Shinagawa-ku, TOKYO 141-0001 JAPAN	
This person is: <input type="checkbox"/> applicant only <input checked="" type="checkbox"/> applicant and inventor <input type="checkbox"/> inventor only (If this check-box is marked, do not fill in below.)	
State (that is, country) of nationality: JAPAN	State (that is, country) of residence: JAPAN
This person is applicant for the purposes of: <input type="checkbox"/> all designated States <input type="checkbox"/> all designated States except the United States of America <input checked="" type="checkbox"/> the United States of America only <input type="checkbox"/> the States indicated in the Supplemental Box	
<input type="checkbox"/> Further applicants and/or (further) inventors are indicated on a continuation sheet.	
<b>Box No. IV AGENT OR COMMON REPRESENTATIVE; OR ADDRESS FOR CORRESPONDENCE</b>	
The person identified below is hereby/has been appointed to act on behalf of the applicant(s) before the competent International Authorities as: <input checked="" type="checkbox"/> agent <input type="checkbox"/> common representative	
Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country.)	
8276 Masatomo Sugiura, Patent Attorney Room 420, 25 Sankyo Bldg., 48-10, Higashi Ikebukuro 1-chome, Toshima-ku, TOKYO 170-0013 JAPAN	
Telephone No. 03-3980-0339	
Facsimile No. 03-3982-3166	
Teleprinter No.	
<input type="checkbox"/> Address for correspondence: Mark this check-box where no agent or common representative is/has been appointed and the space above is used instead to indicate a special address to which correspondence should be sent.	

**Box No.V DESIGNATION OF STATES**

The following designations are hereby made under Rule 4.9(a) (mark the applicable check-boxes; at least one must be marked):

**Regional Patent**

- ☐ **AP ARIPO Patent:** GH Ghana, GM Gambia, KE Kenya, LS Lesotho, MW Malawi, SD Sudan, SZ Swaziland, UG Uganda, ZW Zimbabwe, and any other State which is a Contracting State of the Harare Protocol and of the PCT
- ☐ **EA Eurasian Patent:** AM Armenia, AZ Azerbaijan, BY Belarus, KG Kyrgyzstan, KZ Kazakhstan, MD Republic of Moldova, RU Russian Federation, TJ Tajikistan, TM Turkmenistan, and any other State which is a Contracting State of the Eurasian Patent Convention and of the PCT
- ☐ **EP European Patent:** AT Austria, BE Belgium, CH and LI Switzerland and Liechtenstein, CY Cyprus, DE Germany, DK Denmark, ES Spain, FI Finland, FR France, GB United Kingdom, GR Greece, IE Ireland, IT Italy, LU Luxembourg, MC Monaco, NL Netherlands, PT Portugal, SE Sweden, and any other State which is a Contracting State of the European Patent Convention and of the PCT
- ☐ **OA OAPI Patent:** BF Burkina Faso, BJ Benin, CF Central African Republic, CG Congo, CI Côte d'Ivoire, CM Cameroon, GA Gabon, GN Guinea, GW Guinea-Bissau, ML Mali, MR Mauritania, NE Niger, SN Senegal, TD Chad, TG Togo, and any other State which is a member State of OAPI and a Contracting State of the PCT (if other kind of protection or treatment desired, specify on dotted line) .....

**National Patent (if other kind of protection or treatment desired, specify on dotted line):**

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> AL Albania .....                               | <input type="checkbox"/> LS Lesotho .....                                   |
| <input type="checkbox"/> AM Armenia .....                               | <input type="checkbox"/> LT Lithuania .....                                 |
| <input type="checkbox"/> AT Austria .....                               | <input type="checkbox"/> LU Luxembourg .....                                |
| <input type="checkbox"/> AU Australia .....                             | <input type="checkbox"/> LV Latvia .....                                    |
| <input type="checkbox"/> AZ Azerbaijan .....                            | <input type="checkbox"/> MD Republic of Moldova .....                       |
| <input type="checkbox"/> BA Bosnia and Herzegovina .....                | <input type="checkbox"/> MG Madagascar .....                                |
| <input type="checkbox"/> BB Barbados .....                              | <input type="checkbox"/> MK The former Yugoslav Republic of Macedonia ..... |
| <input type="checkbox"/> BG Bulgaria .....                              | <input type="checkbox"/> MN Mongolia .....                                  |
| <input type="checkbox"/> BR Brazil .....                                | <input type="checkbox"/> MW Malawi .....                                    |
| <input type="checkbox"/> BY Belarus .....                               | <input type="checkbox"/> MX Mexico .....                                    |
| <input type="checkbox"/> CA Canada .....                                | <input type="checkbox"/> NO Norway .....                                    |
| <input type="checkbox"/> CH and LI Switzerland and Liechtenstein .....  | <input type="checkbox"/> NZ New Zealand .....                               |
| <input type="checkbox"/> CN China .....                                 | <input type="checkbox"/> PL Poland .....                                    |
| <input type="checkbox"/> CU Cuba .....                                  | <input type="checkbox"/> PT Portugal .....                                  |
| <input type="checkbox"/> CZ Czech Republic .....                        | <input type="checkbox"/> RO Romania .....                                   |
| <input checked="" type="checkbox"/> DE Germany .....                    | <input type="checkbox"/> RU Russian Federation .....                        |
| <input type="checkbox"/> DK Denmark .....                               | <input type="checkbox"/> SD Sudan .....                                     |
| <input type="checkbox"/> EE Estonia .....                               | <input type="checkbox"/> SE Sweden .....                                    |
| <input type="checkbox"/> ES Spain .....                                 | <input type="checkbox"/> SG Singapore .....                                 |
| <input type="checkbox"/> FI Finland .....                               | <input type="checkbox"/> SI Slovenia .....                                  |
| <input type="checkbox"/> GB United Kingdom .....                        | <input type="checkbox"/> SK Slovakia .....                                  |
| <input type="checkbox"/> GD Grenada .....                               | <input type="checkbox"/> SL Sierra Leone .....                              |
| <input type="checkbox"/> GE Georgia .....                               | <input type="checkbox"/> TJ Tajikistan .....                                |
| <input type="checkbox"/> GH Ghana .....                                 | <input type="checkbox"/> TM Turkmenistan .....                              |
| <input type="checkbox"/> GM Gambia .....                                | <input type="checkbox"/> TR Turkey .....                                    |
| <input type="checkbox"/> HR Croatia .....                               | <input type="checkbox"/> TT Trinidad and Tobago .....                       |
| <input type="checkbox"/> HU Hungary .....                               | <input type="checkbox"/> UA Ukraine .....                                   |
| <input type="checkbox"/> ID Indonesia .....                             | <input type="checkbox"/> UG Uganda .....                                    |
| <input type="checkbox"/> IL Israel .....                                | <input checked="" type="checkbox"/> US United States of America .....       |
| <input type="checkbox"/> IN India .....                                 | <input type="checkbox"/> UZ Uzbekistan .....                                |
| <input type="checkbox"/> IS Iceland .....                               | <input type="checkbox"/> VN Viet Nam .....                                  |
| <input type="checkbox"/> JP Japan .....                                 | <input type="checkbox"/> YU Yugoslavia .....                                |
| <input type="checkbox"/> KE Kenya .....                                 | <input type="checkbox"/> ZW Zimbabwe .....                                  |
| <input type="checkbox"/> KG Kyrgyzstan .....                            |   |
| <input type="checkbox"/> KP Democratic People's Republic of Korea ..... |   |
| <input checked="" type="checkbox"/> KR Republic of Korea .....          |   |
| <input type="checkbox"/> KZ Kazakhstan .....                            |   |
| <input type="checkbox"/> LC Saint Lucia .....                           |   |
| <input type="checkbox"/> LK Sri Lanka .....                             |   |
| <input type="checkbox"/> LR Liberia .....                               |   |

Check-boxes reserved for designating States (for the purposes of a national patent) which have become party to the PCT after issuance of this sheet:

**Precautionary Designation Statement:** In addition to the designations made above, the applicant also makes under Rule 4.9(b) all other designations which would be permitted under the PCT except any designation(s) indicated in the Supplemental Box as being excluded from the scope of this statement. The applicant declares that those additional designations are subject to confirmation and that any designation which is not confirmed before the expiration of 15 months from the priority date is to be regarded as withdrawn by the applicant at the expiration of that time limit. (Confirmation of a designation consists of the filing of a notice specifying that designation and the payment of the designation and confirmation fees. Confirmation must reach the receiving Office within the 15-month time limit.)

<b>Box No. VI PRIORITY CLAIM</b>		<input type="checkbox"/> Further priority claims are indicated in the Supplemental Box.		
Filing date of earlier application (day/month/year)	Number of earlier application	Where earlier application is:		
		national application: country	regional application:* regional Office	international application: receiving Office
item (1) April 3, 1998	091565/1998	JAPAN		
item (2) April 8, 1998	095809/1998	JAPAN		
item (3)				
<input type="checkbox"/> The receiving Office is requested to prepare and transmit to the International Bureau a certified copy of the earlier application(s) (only if the earlier application was filed with the Office which for the purposes of the present international application is the receiving Office) identified above as item(s): _____				
<small>* Where the earlier application is an ARIPO application, it is mandatory to indicate in the Supplemental Box at least one country party to the Paris Convention for the Protection of Industrial Property for which that earlier application was filed (Rule 4.10(b)(ii)). See Supplemental Box.</small>				
<b>Box No. VII INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY</b>				
<b>Choice of International Searching Authority (ISA)</b> <small>(if two or more International Searching Authorities are competent to carry out the international search, indicate the Authority chosen; the two-letter code may be used):</small> ISA / <del>EP</del> <sup>JP</sup>		<b>Request to use results of earlier search; reference to that search (if an earlier search has been carried out by or requested from the International Searching Authority):</b> Date (day/month/year)      Number      Country (or regional Office)		
<b>Box No. VIII CHECK LIST; LANGUAGE OF FILING</b>				
This international application contains the following number of sheets: request : 3 description (excluding sequence listing part) : 17 claims : 2 abstract : 1 drawings : 5 sequence listing part of description : _____ Total number of sheets : 28		This international application is accompanied by the item(s) marked below: 1. <input checked="" type="checkbox"/> fee calculation sheet 2. <input type="checkbox"/> separate signed power of attorney 3. <input type="checkbox"/> copy of general power of attorney; reference number, if any: 4. <input type="checkbox"/> statement explaining lack of signature 5. <input checked="" type="checkbox"/> priority document(s) identified in Box No. VI as item(s): ( 1 ) ( 2 ) 6. <input type="checkbox"/> translation of international application into (language): 7. <input type="checkbox"/> separate indications concerning deposited microorganism or other biological material 8. <input type="checkbox"/> nucleotide and/or amino acid sequence listing in computer readable form 9. <input type="checkbox"/> other (specify):		
Figure of the drawings which should accompany the abstract:		Language of filing of the international application: <del>English</del> Japanese		
<b>Box No. IX SIGNATURE OF APPLICANT OR AGENT</b>				
Next to each signature, indicate the name of the person signing and the capacity in which the person signs (if such capacity is not obvious from reading the request).   <div style="text-align: center;">Masatomo Sugiura (seal)</div>				

For receiving Office use only	
1. Date of actual receipt of the purported international application:  3. Corrected date of actual receipt due to later but timely received papers or drawings completing the purported international application:  4. Date of timely receipt of the required corrections under PCT Article 11(2):  5. International Searching Authority (if two or more are competent): ISA / <del>EP</del> <sup>JP</sup>	2. Drawings:  <input type="checkbox"/> received:  <input type="checkbox"/> not received:  6. <input type="checkbox"/> Transmittal of search copy delayed until search fee is paid.

For International Bureau use only
Date of receipt of the record copy by the International Bureau:



特許協力条約に基づく国際出願

願 書

出願人は、この国際出願が特許協力条約に従って処理されることを請求する。

国際出願番号	
国際出願日	
(受付印)	

出願人又は代理人の書類記号  
(希望する場合、最大12字) S99P0386W000

第 I 欄 発明の名称

スピーカ装置

第 II 欄 出願人

氏名 (名称) 及びあて名: (姓・名の順に記載; 法人は公式の完全な名称を記載; あて名は郵便番号及び国名も記載)

ソニー株式会社

SONY CORPORATION

〒141-0001 日本国 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号

7-35, Kitashinagawa 6-chome, Shinagawa-ku, TOKYO

141-0001 JAPAN

☐ この欄に記載した者は、  
発明者でもある。

電話番号:

03-5448-2111

ファクシミリ番号:

03-5448-5709

加入電信番号:

J22262

国籍 (国名): 日本国 JAPAN

住所 (国名): 日本国 JAPAN

この欄に記載した者は、次の  
指定国についての出願人である:

☐

すべての指定国

☒

米国を除くすべての指定国

☐

米国のみ

☐

追記欄に記載した指定国

第 III 欄 その他の出願人又は発明者

氏名 (名称) 及びあて名: (姓・名の順に記載; 法人は公式の完全な名称を記載; あて名は郵便番号及び国名も記載)

大 橋 芳 雄 OHASHI Yoshio

〒141-0001 日本国 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号

ソニー株式会社内

C/O SONY CORPORATION, 7-35, Kitashinagawa 6-chome,

Shinagawa-ku, TOKYO 141-0001 JAPAN

この欄に記載した者は  
次に該当する:

☐

出願人のみである。

☒

出願人及び発明者である。

☐

発明者のみである。  
(ここにレ印を付したとき  
は、以下に記入しないこと)

国籍 (国名): 日本国 JAPAN

住所 (国名): 日本国 JAPAN

この欄に記載した者は、次の  
指定国についての出願人である:

☐

すべての指定国

☐

米国を除くすべての指定国

☒

米国のみ

☐

追記欄に記載した指定国

☐

その他の出願人又は発明者が続葉に記載されている。

第 IV 欄 代理人又は共通の代表者、通知のあて名

次に記載された者は、国際機関において出願人のために行動する:

☒

代理人

☐

共通の代表者

氏名 (名称) 及びあて名: (姓・名の順に記載; 法人は公式の完全な名称を記載; あて名は郵便番号及び国名も記載)

8276 弁理士 杉 浦 正 知 SUGIURA Masatomo

〒170-0013 日本国 東京都豊島区東池袋 1 丁目 48 番 10 号

25 山京ビル 420 号

Room 420, 25 Sankyo Bldg., 48-10,

Higashi Ikebukuro 1-chome,

Toshima-ku, TOKYO 170-0013 JAPAN

電話番号:

03-3980-0339

ファクシミリ番号:

03-3982-3166

加入電信番号:

☐

通知のためのあて名: 代理人又は共通の代表者が選任されておらず、上記枠内に特に通知が送付されるあて名を記載している場合は、レ印を付す

## 第Ⅴ欄 国の指定

規則 4.9(a)の規定に基づき次の指定を行う (該当する□にレ印を付すこと： 少なくとも1つの□にレ印を付すこと)。

## 広域半特許

- ☐ **AP** **ARIPO**半特許： **GH** ガーナ Ghana, **GM** ガンビア Gambia, **KE** ケニア Kenya, **LS** レソト Lesotho, **MW** マラウイ Malawi, **SD** スーダン Sudan, **SZ** スワジランド Swaziland, **UG** ウガンダ Uganda, **ZW** ジンバブエ Zimbabwe, 及びハラレプロトコルと特許協力条約の締約国である他の国
- ☐ **EA** ユーラシア半特許： **AM** アルメニア Armenia, **AZ** アゼルバイジャン Azerbaijan, **BY** ベラルーシ Belarus, **KG** キルギス Kyrgyzstan, **KZ** カザフスタン Kazakhstan, **MD** モルドヴァ Republic of Moldova, **RU** ロシア Russian Federation, **TJ** タジキスタン Tajikistan, **TM** トルクメニスタン Turkmenistan, 及びユーラシア特許条約と特許協力条約の締約国である他の国
- ☐ **EP** ヨーロッパ半特許： **AT** オーストリア Austria, **BE** ベルギー Belgium, **CH** and **LI** スイス及びリヒテンシュタイン Switzerland and Liechtenstein, **CY** キプロス Cyprus, **DE** ドイツ Germany, **DK** デンマーク Denmark, **ES** スペイン Spain, **FI** フィンランド Finland, **FR** フランス France, **GB** 英国 United Kingdom, **GR** ギリシャ Greece, **IE** アイルランド Ireland, **IT** イタリア Italy, **LU** ルクセンブルグ Luxembourg, **MC** モナコ Monaco, **NL** オランダ Netherlands, **PT** ポルトガル Portugal, **SE** スウェーデン Sweden, 及びヨーロッパ特許条約と特許協力条約の締約国である他の国
- ☐ **OA** **OAPI** 半特許： **BF** ブルキナ・ファソ Burkina Faso, **BJ** ベナン Benin, **CF** 中央アフリカ Central African Republic, **CG** コンゴ Congo, **CI** コートジボアール Côte d'Ivoire, **CM** カメルーン Cameroon, **GA** ガボン Gabon, **GN** ギニア Guinea, **ML** マリ Mali, **MR** モーリタニア Mauritania, **NE** ニジェール Niger, **SN** セネガル Senegal, **TD** チャード Chad, **TG** トーゴ Togo, 及びアフリカ知的所有権機構のメンバー国と特許協力条約の締約国である他の国 (他の種類の保護又は取扱いを求める場合には点線の上に記載する)

## 国内半特許 (他の種類の保護又は取扱いを求める場合には点線の上に記載する)

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> <b>AL</b> アルバニア Albania  | <input type="checkbox"/> <b>LT</b> リトアニア Lithuania   |
| <input type="checkbox"/> <b>AM</b> アルメニア Armenia  | <input type="checkbox"/> <b>LU</b> ルクセンブルグ Luxembourg  |
| <input type="checkbox"/> <b>AT</b> オーストリア Austria   | <input type="checkbox"/> <b>LV</b> ラトヴィア Latvia  |
| <input type="checkbox"/> <b>AU</b> オーストラリア Australia  | <input type="checkbox"/> <b>MD</b> モルドヴァ Republic of Moldova                                   |
| <input type="checkbox"/> <b>AZ</b> アゼルバイジャン Azerbaijan  | <input type="checkbox"/> <b>MG</b> マダガスカル Madagascar   |
| <input type="checkbox"/> <b>BA</b> ボスニア・ヘルツェゴヴィナ Bosnia and Herzegovina                       | <input type="checkbox"/> <b>MK</b> マケドニア旧ユーゴスラヴィア共和国 The former Yugoslav Republic of Macedonia |
| <input type="checkbox"/> <b>BB</b> バルバドス Barbados   | <input type="checkbox"/> <b>MN</b> モンゴル Mongolia   |
| <input type="checkbox"/> <b>BG</b> ブルガリア Bulgaria   | <input type="checkbox"/> <b>MW</b> マラウイ Malawi   |
| <input type="checkbox"/> <b>BR</b> ブラジル Brazil  | <input type="checkbox"/> <b>MX</b> メキシコ Mexico   |
| <input type="checkbox"/> <b>BY</b> ベラルーシ Belarus  | <input type="checkbox"/> <b>NO</b> ノールウェー Norway   |
| <input type="checkbox"/> <b>CA</b> カナダ Canada   | <input type="checkbox"/> <b>NZ</b> ニュー・ジーランド New Zealand                                       |
| <input type="checkbox"/> <b>CH</b> and <b>LI</b> スイス及びリヒテンシュタイン Switzerland and Liechtenstein | <input type="checkbox"/> <b>PL</b> ポーランド Poland  |
| <input type="checkbox"/> <b>CN</b> 中国 China   | <input type="checkbox"/> <b>PT</b> ポルトガル Portugal  |
| <input type="checkbox"/> <b>CU</b> キューバ Cuba  | <input type="checkbox"/> <b>RO</b> ルーマニア Romania   |
| <input type="checkbox"/> <b>CZ</b> チェコ Czech Republic   | <input type="checkbox"/> <b>RU</b> ロシア Russian Federation                                      |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>DE</b> ドイツ Germany                                     | <input type="checkbox"/> <b>SD</b> スーダン Sudan  |
| <input type="checkbox"/> <b>DK</b> デンマーク Denmark  | <input type="checkbox"/> <b>SE</b> スウェーデン Sweden   |
| <input type="checkbox"/> <b>EE</b> エストニア Estonia  | <input type="checkbox"/> <b>SG</b> シンガポール Singapore  |
| <input type="checkbox"/> <b>ES</b> スペイン Spain   | <input type="checkbox"/> <b>SI</b> スロヴェニア Slovenia   |
| <input type="checkbox"/> <b>FI</b> フィンランド Finland   | <input type="checkbox"/> <b>SK</b> スロヴァキア Slovakia   |
| <input type="checkbox"/> <b>GB</b> 英国 United Kingdom  | <input type="checkbox"/> <b>SL</b> シエラ・レオネ Sierra Leone  |
| <input type="checkbox"/> <b>GE</b> グルジア Georgia   | <input type="checkbox"/> <b>TJ</b> タジキスタン Tajikistan   |
| <input type="checkbox"/> <b>GH</b> ガーナ Ghana  | <input type="checkbox"/> <b>TM</b> トルクメニスタン Turkmenistan                                       |
| <input type="checkbox"/> <b>GM</b> ガンビア Gambia  | <input type="checkbox"/> <b>TR</b> トルコ Turkey  |
| <input type="checkbox"/> <b>GW</b> ギニア・ビサウ Guinea-Bissau                                      | <input type="checkbox"/> <b>TT</b> トリニダード・トバゴ Trinidad and Tobago                              |
| <input type="checkbox"/> <b>HR</b> クロアチア Croatia  | <input type="checkbox"/> <b>UA</b> ウクライナ Ukraine   |
| <input type="checkbox"/> <b>HU</b> ハンガリー Hungary  | <input type="checkbox"/> <b>UG</b> ウガンダ Uganda   |
| <input type="checkbox"/> <b>ID</b> インドネシア Indonesia   | <input checked="" type="checkbox"/> <b>US</b> 米国 United States of America                      |
| <input type="checkbox"/> <b>IL</b> イスラエル Israel   | <input type="checkbox"/> <b>UZ</b> ウズベキスタン Uzbekistan  |
| <input type="checkbox"/> <b>IS</b> アイスランド Iceland   | <input type="checkbox"/> <b>VN</b> ヴィエトナム Viet Nam   |
| <input type="checkbox"/> <b>JP</b> 日本 Japan   | <input type="checkbox"/> <b>YU</b> ユーゴスラヴィア Yugoslavia   |
| <input type="checkbox"/> <b>KE</b> ケニア Kenya  | <input type="checkbox"/> <b>ZW</b> ジンバブエ Zimbabwe  |
| <input type="checkbox"/> <b>KG</b> キルギス Kyrgyzstan  |  |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>KR</b> 韓国 Republic of Korea                            |  |
| <input type="checkbox"/> <b>KZ</b> カザフスタン Kazakhstan  |  |
| <input type="checkbox"/> <b>LC</b> セント・ルシア Saint Lucia  |  |
| <input type="checkbox"/> <b>LK</b> スリ・ランカ Sri Lanka   |  |
| <input type="checkbox"/> <b>LR</b> リベリア Liberia   |  |
| <input type="checkbox"/> <b>LS</b> レソト Lesotho  |  |

以下の□は、この様式の施行後に特許協力条約の締約国となった国を指定 (国内特許のために) するためのものである

- ☐ \_\_\_\_\_
- ☐ \_\_\_\_\_
- ☐ \_\_\_\_\_
- ☐ \_\_\_\_\_

確証の指定の宣言：出願人は、上記の指定に加えて、規則 4.9(b)の規定に基づき、特許協力条約の下で認められる他の全ての国の指定を行う。ただし、この宣言から除く旨の表示を追記欄にした国は、指定から除かれる。出願人は、これらの追加される指定が確証を条件としていること、並びに優先日から15月が経過する前にその確証がなされない指定は、この期間の経過時に、出願人によって取り下げられたものとみなされることを宣言する。(指定の確証は、指定を特定する通知の提出と指定手数料及び確証手数料の納付からなる。この確証は、優先日から15月以内に受理官庁へ提出しなければならない。)

## 第VI欄 優先権主張

☐ 他の優先権の主張（先の出願）が追記欄に記載されている

先の出願日 (日. 月. 年)	先の出願番号	先の出願		
		国内出願 : 国名	広域出願 : *広域官庁名	国際出願 : 受理官庁名
(1) 03.04.98	平成10年特許願 第091565号	日本国 JAPAN		
(2) 08.04.98	平成10年特許願 第095809号	日本国 JAPAN		
(3)				

☐ 上記( )の番号の先の出願（ただし、本国際出願が提出される受理官庁に対して提出されたものに限る）のうち、次の( )の番号のものについては、出願書類の認証謄本を作成し国際事務局へ送付することを、受理官庁（日本国特許庁の長官）に対して請求している。

\*先の出願が、ARIPOの特許出願である場合には、その先の出願を行った工業所有権の保護のためのパリ条約同盟国の少なくとも1ヶ国を追記欄に表示しなければならない（規則4.10(b)(ii)）。追記欄を参照。

## 第VII欄 国際調査機関

国際調査機関（ISA）の選択

先の調査結果の利用請求：当該調査の照会（先の調査が、国際調査機関によって既に実施又は請求されている場合）

出願日（日. 月. 年）

出願番号

国名（又は広域官庁）

ISA / JP

## 第VIII欄 照合欄：出願の言語

この国際出願の用紙の枚数は次のとおりである。

願書 ..... 3 枚  
 明細書（配列表を除く）..... 17 枚  
 請求の範囲 ..... 2 枚  
 要約書 ..... 1 枚  
 図面 ..... 5 枚  
 明細書の配列表 ..... 枚

合計 28 枚

この国際出願には、以下にチェックした書類が添付されている。

- ☒ 手数料計算用紙
- ☒ 納付する手数料に相当する特許印紙を貼付した書面
- ☒ 国際事務局の口座への振込みを証明する書面
- ☐ 別個の記名押印された委任状
- ☐ 包括委任状の写し
- ☐ 記名押印（署名）の説明書
- ☒ 優先権書類（上記第VI欄の( )の番号を記載する）：(1) (2)
- ☐ 国際出願の翻訳文（翻訳に使用した言語名を記載する）
- ☐ 寄託した微生物又は他の生物材料に関する書面
- ☐ スクレオチド又はアミノ酸配列表（フレキシブルディスク）
- ☐ その他（書類名を詳細に記載する）

要約書とともに提示する図面：

本国際出願の使用言語名： 日本語

## 第IX欄 提出者の記名押印

各人の氏名（名称）を記載し、その次に押印する。

杉 浦 正 知



1. 国際出願として提出された書類の実際の受理の日		2. 図面	
3. 国際出願として提出された書類を補充する書類又は図面であって その後期間内に提出されたものの実際の受理の日（訂正日）		<input type="checkbox"/> 受理された	
4. 特許協力条約第11条(2)に基づく必要な補充の期間内の受理の日		<input type="checkbox"/> 不足図面がある	
5. 出願人により特定された 国際調査機関	ISA / JP	6. <input type="checkbox"/> 調査手数料未払いにつき、国際調査機関に 調査用写しを送付していない	

## 国際事務局記入欄

記録原本の受理の日

様式PCT/RO/101（最終用紙）（1998年7月）

P C T

手 数 料 計 算 用 紙

願 書 附 属 書

受 理 官 庁 記 入 欄

国 際 出 願 番 号

出願人又は代理人の書類記号

S99P0386WO00

受理官庁の日付印

出願人

ソニー株式会社

## 所定の手数料の計算

1. 及び 2. 特許協力条約に基づく国際出願等に関する法律（国内法）  
第 18 条第 1 項第 1 号の規定による手数料（注 1）  
（送付手数料 [T] 及び調査手数料 [S] の合計）

95,000 円 T+S

3. 国際手数料（注 2）

基本手数料

国際出願に含まれる用紙の枚数 28 枚

最初の 30 枚まで

54,800 円 b 1

× =

円 b 2

30 枚を超える用紙の枚数 用紙 1 枚の手数料

b 1 及び b 2 に記入した金額を加算し、合計額を B に記入

54,800 円 B

指定手数料

国際出願に含まれる指定数（注 3） 3

3 × 12,600 =

37,800 円 D

支払うべき指定手数料  
の数（上限は 11）  
（注 4）

1 指定当たり  
の手数料  
（円）

B 及び D に記入した金額を加算し、合計額を I に記入

92,600 円 I

4. 納付すべき手数料の合計

T+S 及び I に記入した金額を加算し、合計額を合計に記入

187,600 円

合 計

（注 1）送付手数料及び調査手数料については、合計金額を特許印紙をもって納付しなければならない。

（注 2）国際手数料については、受理官庁である日本国特許庁の長官が告示する国際事務局の口座への振込みを証明する書面を提出することにより納付しなければならない。

（注 3）願書第 V 欄でレ印を付した口の数。

（注 4）指定数を記入する。ただし、11 指定以上は一律 11 とする。

## 明 細 書

### スピーカ装置

#### 5 技術分野

この発明は、各種音響装置、映像装置に使用するスピーカ装置に関する。

#### 背景技術

- 10 従来の代表的なスピーカ装置は、図 6 に示すような構成とされている。これは、ダイナミック型スピーカと呼ばれているもので、このスピーカ装置の磁気回路は、ドーナツ形状のマグネット 1 と、鉄などの磁性材料からなる第 1 および第 2 の磁気ヨーク 2、3 と、空隙（ギャップ）4 とを含んで構成される。第 1 の磁気ヨーク 2 は、円柱状のポールピース 2 a と、このセンターポール部 2 a に対して直交する円板状のフランジ部 2 b とからなっている。第 2 の磁気ヨーク 3 はプレートと呼ばれるもので、その内径が、ポールピース 2 a の外周径よりも、空隙 4 の分だけ大きい径とされたドーナツ形状とされている。

- 20 そして、マグネット 1 の内周中空部およびプレート 3 の内周中空部内に、ポールピース 2 a が挿入される状態で、第 1 の磁気ヨーク 2 のフランジ部 2 b の前面と、プレート 3 とにより、マグネット 1 が挟まれて取り付けられている。フランジ部 2 b の前面およびプレート 3 の面と、マグネット 1 との接触部は接着されている。

- 25 そして、非導電体で構成されるボイスコイルボビン 5 に巻回されたボイスコイル 6 が、プレート 3 とポールピース 2 a との間の空隙 4 内に位置するように、配される。また、ボイスコイルボビン 5 には、音

響振動板 7、例えばコーン紙が接着されて取り付けられている。音響振動板 7 は、そのエッジ部において、スピーカフレーム 8 に、取り付けられて固定されている。ボイスコイル 6 からは、信号入力線（リード線） 9 が導出される。

- 5      この図 6 のスピーカ装置においては、ボイスコイル 6 に音響信号による電流  $I$  が流れることにより、磁気空隙 4 の磁束  $B$  との相互作用によって、音響振動板 7 を振動させる駆動力  $F$  が生じる。この駆動力  $F$  は、

$$F = B \times I \times D \quad \dots \text{ (式 1) }$$

- 10    と表すことができる。ここで、 $D$  は、磁界中のボイスコイル 6 の長さである。

このダイナミック型スピーカ装置は、振動系に信号入力線があるため、音響振動系の振動バランスの点で問題がある。また、ボイスコイル 6 は、信号電流が流れることによる発熱を生じるので、このボイス  
15    コイル 6 の発熱によるボビンの破損を考慮しなければならず、流せる信号電流に制限があるなどの問題がある。

- これに対して、電磁誘導型のスピーカ装置が知られている。これは、ポールピースに励磁用 1 次コイルが巻回されるとともに、磁気回路の空隙中に導電性の 1 ターンリングからなる 2 次コイルが設けられ、  
20    1 次コイルに信号電流が流された時に、2 次コイルに誘導電流が誘起され、その誘導電流が空隙中の磁束を切ることにより、2 次コイルに接合されている音響振動板を駆動させる駆動力を発生させるものである。

- この電磁誘導型のスピーカ装置においては、信号電流が供給される  
25    励磁用 1 次コイルは、熱伝導の良好なポールピースに巻回されるため、1 次コイルの発熱の放熱が容易であり、比較的大きな信号電流を 1

次コイルに流せるというメリットがある。また、振動系に信号入力線がないため、音響振動系の振動バランスも良好であるという特徴がある。

ところで、最近、レコーディング技術や、記録媒体の進歩も相俟って、今まで、あまり問題にされなかった人間の耳の可聴周波数帯域以上である20kHz以上の音響成分により、聴感上の再生音響出力に影響が生じることが判明し、收音特性が、100kHzもの広帯域のマイクロホンも登場してきている。

これに対応して、スピーカ装置も、可聴周波数帯域以上である20kHz以上の音響成分も、良好に再生するようにするものが要望されている。

ところで、上述した図6の従来の代表的なスピーカ装置の場合、ボイスコイル6は、直流抵抗R1とともにインダクタンス成分L1を持つために、スピーカ装置の入力インピーダンスZinは、共振周波数f0以上では、

$$Z_{in} = R_1 + j \cdot 2 \cdot \pi \cdot f \cdot L_1 \quad \dots \text{(式2)}$$

と表すことができる。

この(式2)からは、周波数fの増加とともに、入力インピーダンスZinが大きくなることが分かる。このことから、周波数が高くなるとボイスコイル6を流れる電流Iが減少し、図6の構成のスピーカ装置では、駆動力Fが減少することになる。このため、図6の構成のスピーカ装置は、可聴周波数帯域以上である20kHz以上の音響成分の再生には不適であった。

電磁誘導型スピーカ装置は、上述のような特徴を備えるが、1ターン導電性リングからなる2次コイルに流れる誘導電流の大きさは、1次コイルおよび2次コイルの定数により変化し、定数の選定によって

は、1次ボイスコイルに流れる信号電流が大きくても、誘導電流として所望の大きさの電流が流れず、非効率となる場合があった。



## 発明の開示

この発明は、このような状況に鑑みてなされたもので、この発明は、周波数が20kHz以上の音響成分を、良好に再生可能とするものである。

- 5      また、この発明は、電磁誘導型スピーカ装置において、2次コイルに効率良く誘導電流を誘起できるようにするものである。

請求の範囲1に記載のスピーカ装置は、磁気回路中の空隙の近傍に設けられ、入力音声信号に応じた電流が供給される1次コイルと、

- 10      空隙内に配されて、1次コイルに流れる電流に応じた電流が誘起される2次コイルと、

2次コイルに誘起される電流と空隙内の磁束との相互作用により2次コイルが振動することにより振動する振動板と、

を備え、

- 15      1次コイルの直流抵抗値を $R_1$ 、インダクタンスを $L_1$ 、巻き数を $N$ とし、2次コイルの直流抵抗値を $R_2$ とするとともに、1次コイルと2次コイルの結合係数 $k$ としたとき、それらの定数の関係が以下の(式3)を満足するようにしたことを特徴とする。

$$N \times (R_1 \times R_2)^{1/2} / (2\pi \times L_1 \times (1 - k^2)^{1/2}) \geq 20000 \quad \dots (式3)$$

- 20      請求の範囲2に記載のスピーカ装置は、

請求の範囲1に記載のスピーカ装置において、

再生希望帯域の高域側の周波数 $f$ において、各定数 $R_1$ 、 $L_1$ 、 $N$ 、 $R_2$ 、 $k$ が、以下の(式4)を満足することを特徴とする。

- 25       $2\pi \times f \times L_1^2 \times (N^2 \times R_2 + R_1) / (N^2 \times X^{1/2}) \geq 0.3$

ただし、

$$X = (2\pi \times f)^2 \times (L_1 \times R_2 + L_1 \times R_1 / N_2)^2 + \{-R_1 \times R_2 + (2\pi \times f)^2 \times L_1^2 \times (1 - k^2) / N_2\}^2 \quad \dots (式4)$$

請求の範囲 3 に記載のスピーカ装置は、磁気回路中の空隙の近傍に  
5 設けられ、入力音声信号に応じた電流が供給される 1 次コイルと、

空隙内に配されて、1 次コイルに流れる電流に応じた電流が誘起される 2 次コイルと、

2 次コイルに誘起される電流と空隙内の磁束との相互作用により 2  
10 次コイルが振動することにより振動する振動板と、  
を備え、

1 次コイルの直流抵抗値を  $R_1$ 、インダクタンスを  $L_1$ 、2 次コイルの直流抵抗値を  $R_2$ 、インダクタンスを  $L_2$  としたとき、インダクタンスの比  $L_1 / L_2$  が直流抵抗の比  $R_1 / R_2$  に等しくなるように  
15 、各定数  $R_1$ 、 $R_2$ 、 $L_1$ 、 $L_2$  を選定したことを特徴とする。

請求の範囲 1 の発明によれば、音響振動板の駆動方法として、電磁誘導方式が用いられ、(式 3) を満足するように、各定数の関係が定められることにより、入力インピーダンスのインダクタンス成分は低下し、高い周波数域まで所定の電流を流すことが可能となり、20 k  
20 Hz 以上の高周波数帯域においても所定の駆動力を得ることができる。

請求の範囲 2 の発明においては、(式 4) を満足するように各定数が定められることにより、再生希望周波数  $f$  における誘導電流の大きさが、最大電流の -10 dB 以内にすることができ、20 kHz 以上の  
25 の高周波数帯域においても所定の必要な駆動力を得ることができる。

請求の範囲 3 の発明によれば、1 次コイルと、2 次コイルの定数が選定されたことにより、2 次コイルに流れる誘導電流は最大となり、効率の良い電磁誘導方式のスピーカが実現できる。

## 5 図面の簡単な説明

第 1 図は、この発明によるスピーカ装置の実施の第 1 の形態の構造例を示す図、第 2 図は、実施の第 1 の形態のスピーカ装置の電磁誘導部の電氣的等価回路図、第 3 図は、実施の第 1 の形態のスピーカ装置の入力インピーダンスの測定例を示す図、第 4 図は、実施の第 1 の形態のスピーカ装置の誘導電流の周波数特性を示す図、第 5 図は、実施の第 2 の形態のスピーカ装置の誘導電流の周波数特性を示す図である。第 6 図は、従来のダイナミック型スピーカ装置の構造例を示す図である。

## 15 発明を実施するための最良の形態

以下、この発明によるスピーカ装置の実施の第 1 の形態について、図を参照しながら説明する。この発明においては、音響振動板の駆動方式として電磁誘導方式を用いる。

図 1 は、実施の第 1 の形態の電磁誘導方式のスピーカ装置の構造を示すものである。この例のスピーカ装置においても、磁気回路は、図 6 の例のスピーカ装置と同様に構成され、円柱状のポールピース 1 2 a と円板状のフランジ部 1 2 b とを備える第 1 のヨーク 1 2 と、第 2 のヨークを構成するドーナツ形状のプレート 1 3 と、第 1 のヨーク 1 2 のフランジ部 1 2 b とプレート 1 3 との間に配されるドーナツ形状のマグネット 1 1 と、プレート 1 3 とポールピース 1 2 a との間の空隙 1 4 により磁気回路が構成される。

そして、空隙 1 4 を挟んで互いに対向するポールピース 1 2 a の外周面部と、プレート 1 3 の内周面部との、どちらか一方あるいは双方に、励磁用 1 次コイルとしての駆動コイルを配する。実施の第 1 の形態では、ポールピース 1 2 a の外周面部に励磁用 1 次コイル 1 5 を配する。この 1 次コイル 1 5 を配するため、ポールピース 1 2 a の頂部近傍に、1 次コイル 1 5 の巻幅分の長さの小径部を設けるようにしても良い。

1 次コイル 1 5 から導出された信号入力線（リード線）1 6 は、第 1 の磁気ヨーク 1 2 のフランジ部 1 2 b に設けられた貫通孔 1 7 を通って、フランジ部 1 2 b の裏側にまで延長される。

そして、実施の第 1 の形態においては、空隙 1 4 の中に、1 次コイル 1 5 と電磁結合するショートコイルからなる 2 次コイル 1 8 が挿入される。この例の場合、2 次コイル 1 8 は、非磁性で、かつ導電性の材料、例えばアルミニウムの筒状リングにより、1 ターンのショートコイルとして構成される。そして、この 2 次コイル 1 8 を構成するアルミニウムからなる導電性 1 ターンリングは、ボビン 1 9 に接着固定される。ボビン 1 9 は、非磁性、かつ非導電性の材料、例えば厚紙により構成される。

2 次コイル 1 8 の幅（1 ターンリングの高さに相当）は、空隙 1 4 の振動方向の長さよりも、この 2 次コイル 1 8 の振動の振幅分だけ長くしただけの長さとして、必要最小限の長さにされる。

そして、ボビン 1 9 には、音響振動板 2 0、例えばコーン紙が取り付けられる。音響振動板 2 0 は、可撓性のエッジ（図示せず）を介して、スピーカフレーム 2 1 に取り付けられている。

以上のような構成の電磁誘導方式のスピーカ装置において、励磁用 1 次コイル 1 5 に信号電流を流すと、この 1 次コイルに対向して配置

された2次コイル18の1ターンリングに誘導電流が流れる。この2次コイル18に流れる誘導電流Iと、空隙14中の磁束密度Bとから、2次コイル18をそのリングの高さ方向に駆動する駆動力Fが生じ、これにより、音響振動板20が信号電流に応じて振動する。

- 5 この場合に、2次コイル18としての1ターンリングの長さ（リングの円周の長さ）をLとすると、駆動力Fは、

$$F = B \times I \times L \quad \dots (式5)$$

と表される。

- そして、実施の第1の形態では、1次コイル15の、直流抵抗値を  
10 R1、インダクタンスをL1、巻き数をNとし、2次コイル18の直流抵抗値をR2とし、また、1次コイル15と2次コイル18の結合係数をkとすると、以下の（式6）の関係を満足するように、各定数R1, L1, R2, kが選定される。

$$N \times (R1 \times R2)^{1/2} / (2\pi \times L1 \times (1 - k^2)^{1/2}) \geq 2$$

15 0000

..... (式6)

また、次の（式7）を満足するように、各定数R1, L1, R2, kが選定される。

$$2\pi \times f \times L1^2 \times (N^2 \times R2 + R1) / (N^2 \times X^{1/2}) \geq 0$$

20 . 3

ただし、

$$X = (2\pi \times f)^2 \times (L1 \times R2 + L1 \times R1 / N^2)^2 + \{-R1 \times R2 + (2\pi \times f)^2 \times L1^2 \times (1 - k^2) / N^2\}^2$$

25

..... (式7)

このように各定数R1, L1, R2, kを選定したことにより、2

0 kHz 以上の高周波数帯域においても、一定の電流を流すことが可能となり、必要な駆動力を得ることが可能となる。特に、式 7 を満足するように、各定数  $R_1$ ,  $L_1$ ,  $R_2$ ,  $k$  を設定することにより、希望する高周波数における誘導電流の減少値を最大誘導電流の値に対して、10 dB 以内に抑えることができる。以下、このことについて、

さらに説明する。

上述した電磁誘導方式のスピーカ装置の電磁誘導部の電氣的等価回路は、図 2 に示すように表すことができる。この図 2 において、前述したように、 $R_1$ ,  $L_1$  は、それぞれ励磁用 1 次コイル 15 の直流抵抗値、インダクタンスであり、また、 $R_2$ ,  $L_2$  は、それぞれ 2 次コイル 18 の直流抵抗値、インダクタンスである。そして、 $M$  は相互誘導インダクタンス、 $Z_{in}$  はスピーカ装置の入力インピーダンスである。

この図 2 の等価回路から、スピーカ装置の入力インピーダンス  $Z_{in}$  を求めると、

$$Z_{in} = (R_1 + A^2 \times R_2) + j\omega (L_1 - A^2 \times L_2) \quad \dots\dots (式 8)$$

ただし、

$$A^2 = \omega^2 \times M^2 / (\omega^2 \times L_2^2 + R_2^2)$$
$$M^2 = k^2 \times L_1 \times L_2$$

となる。なお、 $\omega$  は角周波数である。

周波数  $f$  が高い場合を考えると、

$$A^2 = M^2 / L_2^2 = k^2 \times L_1 / L_2$$

となるので、上述の (式 8) は、

$$Z_{in} = (R_1 + k^2 \times R_2 \times L_1 / L_2) + j\omega L_1 (1 - k^2) \quad \dots (式 9)$$

と表される。

また、励磁用 1 次コイル 1 5 のみの場合の入力インピーダンス  $Z_{in}$  は、

$$Z_{in} = R_1 + j \omega L_1 \quad \dots (式 10)$$

5 となる。

上述の (式 9) と、(式 10) とを比較すると、高周波数域においては、2 次コイル 1 8 を取り付けることにより、インダクタンス成分が結合係数  $k$  によって低下することが分かる。特に、結合係数  $k$  が  $k = 1$  では、高周波数域ではインダクタンス成分が非常に小さくなり、

10 入力インピーダンスが周波数に対して一定となることが分かる。

このように、励磁用 1 次コイル 1 5 のインダクタンス成分を小さくしなくても、入力インピーダンス  $Z_{in}$  のインダクタンス成分が小さくなることから、20 kHz 以上の高周波数域において、一定の電流を流すことが可能であり、一定の駆動力を得ることが可能となる。

15 今、この電磁誘導方式のスピーカ装置を定電圧駆動した場合、駆動力として働く 2 次コイル 1 8 としての 1 ターンリングに流れる誘導電流の周波数特性は次のようになる。

すなわち、駆動電圧を  $V_1$ 、2 次コイル 1 8 の誘導電流を  $I_2$  とすると、駆動電圧  $V_1$  に対する誘導電流  $I_2$  の周波数特性は、

$$20 \quad I_2 / V_1 = \omega \cdot k (L_1 \times L_2)^{1/2} / Y^{1/2}$$

ただし、

$$\begin{aligned} Y = & \omega^2 \times (L_1 \times R_2 + L_2 \times R_1)^2 \\ & + \{-R_1 \times R_2 + \omega^2 \times L_1 \times L_2 \times (1 - k^2)\}^2 \\ & \dots\dots (式 11) \end{aligned}$$

25 と表すことができる。

(式 11) から、誘導電流  $I_2$  が最大になる周波数  $f_0$  は、

$$f_0 = N \times (R_1 \times R_2)^{1/2} / \{ 2\pi \times L_1 \times (1 - k^2)^{1/2} \}$$

…… (式 1 2)

となる。上述の (式 6) を満足することは、

$$f_0 \geq 20000$$

となり、20 kHz 以上の高周波数域において、誘導電流を最大にすることができることを意味している。

そして、上述の (式 7) を満足することにより、20 kHz 以上の高周波数域の希望の周波数  $f$  における誘導電流の減少値を、最大電流の値に対して 10 dB 以内にすることができる。

次に、実施の第 2 の形態について説明する。実施の第 2 の形態の電磁誘導方式のスピーカ装置の構造は、図 1 を参照して上述した実施の第 1 の形態におけるものと同様である。但し、実施の第 2 の形態では、1 次コイル 15 の、直流抵抗値を  $R_1$ 、インダクタンスを  $L_1$  とし、2 次コイル 18 の直流抵抗値を  $R_2$ 、インダクタンスを  $L_2$  としたとき、

$$L_1 / L_2 = R_1 / R_2 \quad \dots (式 1 3)$$

となるように各定数を選定する。

また、1 次コイル 15 と 2 次コイル 18 の結合係数を  $k$  とし、この結合係数  $k$  が 1 に等しい場合には、上述の (式 1 3) は、

$$N_2 = R_1 / R_2$$

$$L_1 / L_2 = N_2^2 \quad \dots (式 1 4)$$

と表すことができる。

このように各定数  $L_1$ ,  $L_2$ ,  $R_1$ ,  $R_2$  を選定したことにより、音響振動板の駆動力となる 2 次コイル 18 の誘導電流が最大になるため、効率の良い電磁誘導スピーカ装置を実現でき、1 次コイルの巻数



の 2 乗が、上述の 1 次コイルの直流抵抗値  $R_1$  と、上述の 2 次コイルの直流抵抗値  $R_2$  との比に等しくなるように設定される。以下、このことについて、さらに説明する。

5 上述した電磁誘導方式のスピーカ装置の電磁誘導部の電氣的等価回路は、図 2 を参照して上述した実施の第 1 の形態におけるものと同様である。ここでは、実施の第 1 の形態における説明と重複する説明は省略する。

10 今、この電磁誘導方式のスピーカ装置を定電圧駆動した場合、駆動力として働く 2 次コイル 18 としての 1 ターンリングに流れる誘導電流の周波数特性は次のようになる。

すなわち、駆動電圧を  $V_1$ 、2 次コイル 18 の誘導電流を  $I_2$  とすると、駆動電圧  $V_1$  に対する誘導電流  $I_2$  の周波数特性は、

$$I_2 / V_1 = \omega \cdot k (L_1 \times L_2)^{1/2} / Y^{1/2}$$

ただし、

$$\begin{aligned} 15 \quad Y = & \omega^2 \times (L_1 \times R_2 + L_2 \times R_1)^2 \\ & + \{-R_1 \times R_2 + \omega^2 \times L_1 \times L_2 \times (1 - k^2)\}^2 \\ & \dots\dots (式 15) \end{aligned}$$

と表すことができる。

(式 15) から、誘導電流  $I_2$  の最大値  $I_2 / V_1 (\max)$  は、

$$\begin{aligned} 20 \quad I_2 / V_1 (\max) = & k \times (L_1 \times L_2)^{1/2} / (L_1 \times R_2 + L_2 \\ & \times R_1) \\ & \dots\dots (式 16) \end{aligned}$$

と表すことができる。

25 上述の (式 14) を満足すれば、上述の (式 16) の右辺は極大になる。すなわち、誘導電流  $I_2$  は、最大になる。

こうして、(式 13) に示すように、励磁用 1 次コイル 15 のイン

ダクタンス  $L_1$  と、2 次 1 ターン導電性リング 18 のインダクタンス  $L_2$  との比が、それぞれのコイル 15、18 の直流抵抗値の比に等しい場合に、2 次コイル 18 の誘導電流  $I_2$  の値が最大値になることがわかる。

- 5     また、結合係数  $k$  が 1 に等しい場合には、(式 14) に示すように、励磁用 1 次コイル 15 の巻数  $N$  の 2 乗が、励磁用 1 次コイル 15 の直流抵抗値  $R_1$  と 2 次コイル 18 の直流抵抗値  $R_2$  との比に等しい場合に誘導電流  $I_2$  が最大になることが分かる。

〔実施例 1〕

- 10     上述のような実施の第 1 の形態に係るスピーカ装置の励磁用 1 次コイル 15 および 2 次コイル 18 の具体的な実施例 1 について説明する。

実施例 1 では、励磁用 1 次コイル 15 および 2 次コイル 18 としての 1 ターンリングの寸法および特性は、以下の通りとした。

- 15     励磁用 1 次コイル 15 は、  
直径：13 mm、巻き幅：2.6 mm、巻き層数：2、総巻き数 ( $N$ )：33、直流抵抗 ( $R_1$ )：3.22  $\Omega$ 、インダクタンス ( $L_1$ )：34.5  $\mu H$   
とした。

- 20     2 次コイル 18 (1 ターンリング) は、  
直径 (内径)：13.36 mm、幅：3.0 mm、厚さ：0.2 mm、材質：アルミニウム、直流抵抗 ( $R_2$ )：0.00207  $\Omega$ 、インダクタンス ( $L_2$ )：0.032  $\mu H$   
とした。

- 25     この場合、インダクタンス  $L_2$  は、ほぼ  $L_1 / N^2$  に等しい値になる。

実施例 1 のスピーカ装置の入ラインピーダンスの周波数特性の測定結果例を図 3 に示す。この図 3 において、「・」印のポイントは、2 次コイル 18 が無い場合の入ラインピーダンスの周波数特性の測定例を示している。また、「+」印のポイントは、2 次コイル 18 を取り付けた場合の入ラインピーダンスの周波数特性の測定例を示している。

この測定値から分かるように、電磁誘導型スピーカ装置の入ラインピーダンスのインダクタンス成分は顕著に小さくなるものである。上述の各定数  $R_1$ ,  $L_1$ ,  $N$ ,  $R_2$  の値を、上述の (式 6) ( (式 3) と同じ) の左辺に代入すると、その値は、22907 となり、(式 6) を満足する。なお、結合係数  $k$  の値は、測定結果から、 $k = 0.84$  である。

そして、これらの各定数  $R_1$ ,  $L_1$ ,  $N$ ,  $R_2$ ,  $k$  の値を、上述の (式 4) の左辺に代入すると、その値は、0.67 となり、(式 7) ( (式 4) と同じ) の関係も満足するものとなる。

次に、上述の各定数  $R_1$ ,  $L_1$ ,  $N$ ,  $R_2$  の値と、上述の (式 12) から、誘導電流の相対値の周波数特性を計算した例を図 4 に示す。前述したように、結合係数  $k = 0.84$  であるこの実施例 1 では、100 kHz における誘導電流の減少は 20 kHz での値に対して 3.5 dB の減少になる。

他の例として、結合係数  $k = 1.0$  にすると、20 kHz から 100 kHz まで一定の駆動電流 (誘導電流) を 2 次コイルに流すことが可能になる。また、結合係数  $k = 0.74$  の場合には、100 kHz における誘導電流の減少は 20 kHz での値に対して 6 dB の減少になる。

以上のようにして、各定数  $R_1$ ,  $L_1$ ,  $N$ ,  $R_2$ ,  $k$  の値を、(式

6) ((式3)と同じ)、(式7)((式4)と同じ)を満足するように、それぞれ設定することにより、20kHz以上の、希望する高周波数まで誘導電流の減少を10dB以内にすることが可能である。

## 5 [実施例2]

上述のような実施の第2の形態に係るスピーカ装置の励磁用1次コイル15および2次コイル18の具体的な実施例2について、説明する。

この実施例2では、励磁用1次コイル15および2次コイル18としての1ターンリングの特性は、以下の通りとし、誘導電流の大きさから駆動力の周波数特性を計算した。計算は、1ターン導電リングからなる2次コイル18のインダクタンス $L_2$ をパラメータとして実行した。結合係数 $k$ は、 $k = 0.9$ とした。また、駆動電圧 $V_1$ は、4ボルト、磁気回路中の磁束密度は1.5テスラ、1ターン導電性リングの長さは0.042mとした。

励磁用1次コイル15は、

直流抵抗( $R_1$ ): 3.22 $\Omega$ 、

インダクタンス( $L_1$ ): 34.5 $\mu H$

とした。

20 2次コイル18(1ターン導電リング)は、

直流抵抗( $R_2$ ): 0.00207 $\Omega$ 、

インダクタンス( $L_2$ ): パラメータ

とした。

この計算結果を図5に示す。これにより、インダクタンス比 $L_1/L_2$ が(式13)を満足する時に駆動力が最大になることを確認できた。また、結合係数 $k$ が1の場合には、(式14)から、巻数 $N$ を3

9に設定する。

なお、この実施例2では、1ターン導電性リングの2次コイル18のインダクタンス $L_2$ をパラメータとして変化させて定数を決定するようにしたが、2次コイル18のインダクタンス $L_2$ を決定しておき  
5、1次コイル15のインダクタンス $L_1$ をパラメータとして変化させて、上述の(式3)を満足するように決定するようにしてももちろんよい。

#### 産業上の利用可能性

- 10 以上のごとく、この発明によれば、20kHz以上の高周波数域においても、駆動電流(誘導電流)の減少が非常に小さい、したがって、駆動力低下が非常に小さいスピーカ装置を実現できる。
- また、この発明によれば、電磁誘導部の各定数を最適化することにより、誘導電流の大きさを最大化することができ、効率の良い電  
15 磁誘導スピーカ装置を実現することができる。

## 請求の範囲

1. 磁気回路中の空隙の近傍に設けられ、入力音声信号に応じた電流が供給される1次コイルと、

上記空隙内に配されて、上記1次コイルに流れる電流に応じた電流が誘起される2次コイルと、

上記2次コイルに誘起される電流と上記空隙内の磁束との相互作用により上記2次コイルが振動することにより振動する振動板と、

を備え、

上記1次コイルの直流抵抗値を $R_1$ 、インダクタンスを $L_1$ 、巻き数を $N$ とし、上記2次コイルの直流抵抗値を $R_2$ とするとともに、上記1次コイルと上記2次コイルの結合係数を $k$ としたとき、それらの定数の関係が以下の式を満足するようにしたことを特徴とするスピーカ装置。

$$N \times (R_1 \times R_2)^{1/2} / (2\pi \times L_1 \times (1 - k^2)^{1/2}) \geq 20000$$

2. 請求の範囲1に記載のスピーカ装置において、

再生希望帯域の高域側の周波数 $f$ において、上記各定数 $R_1$ 、 $L_1$ 、 $N$ 、 $R_2$ 、 $k$ が、以下の式を満足することを特徴とするスピーカ装置。

$$2\pi \times f \times L_1^2 \times (N^2 \times R_2 + R_1) / (N^2 \times X^{1/2}) \geq 0.3$$

ただし、

$$X = (2\pi \times f)^2 \times (L_1 \times R_2 + L_1 \times R_1 / N^2)^2 + \{-R_1 \times R_2 + (2\pi \times f)^2 \times L_1^2 \times (1 - k^2) / N^2\}^2$$

3. 磁気回路中の空隙の近傍に設けられ、入力音声信号に応じた電流

が供給される 1 次コイルと、

上記空隙内に配されて、上記 1 次コイルに流れる電流に応じた電流が誘起される 2 次コイルと、

上記 2 次コイルに誘起される電流と上記空隙内の磁束との相互作用  
5 により上記 2 次コイルが振動することにより振動する振動板と、  
を備え、

上記 1 次コイルの直流抵抗値を  $R_1$ 、インダクタンスを  $L_1$ 、上記  
2 次コイルの直流抵抗値を  $R_2$ 、インダクタンスを  $L_2$  としたとき、  
インダクタンスの比  $L_1 / L_2$  が、直流抵抗値の比  $R_1 / R_2$  に等し  
10 くなるように、各定数  $R_1$ 、 $R_2$ 、 $L_1$ 、 $L_2$  を選定したことを特徴  
とするスピーカ装置。

4. 請求の範囲 3 に記載のスピーカ装置において、

上記 1 次コイルと上記 2 次コイルの結合係数が 1 に等しい場合には  
、上記 1 次コイルの巻数の 2 乗が上記 1 次コイルの直流抵抗値  $R_1$  と  
15 、上記 2 次コイルの直流抵抗値  $R_2$  との比に等しくなるようにしたこ  
とを特徴とするスピーカ装置。

## 要 約 書

電磁誘導型のスピーカ装置において、1次コイル15の直流抵抗値を $R_1$ 、インダクタンスを $L_1$ 、巻き数を $N$ とし、2次コイル18の直流抵抗値を $R_2$ 、インダクタンスを $L_2$ とし、さらに、1次コイル  
5 15と2次コイル18の結合係数を $k$ としたとき、

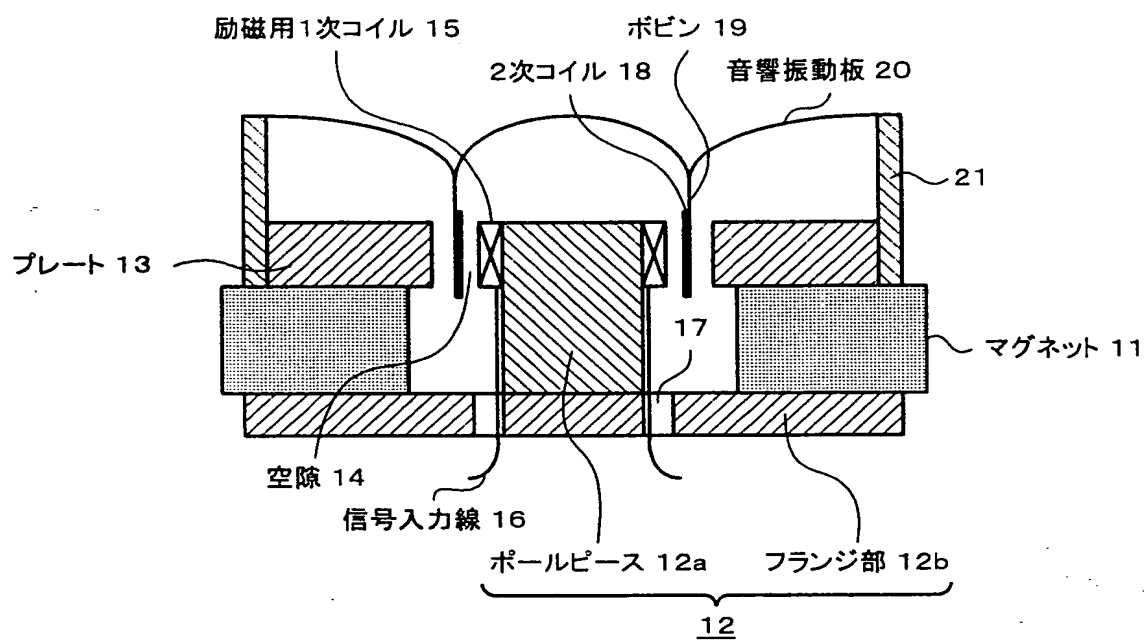
以下の式を満足するように、各定数を設定する。

$$N \times (R_1 \times R_2)^{1/2} / (2\pi \times L_1 \times (1 - k^2)^{1/2}) \geq 20000$$

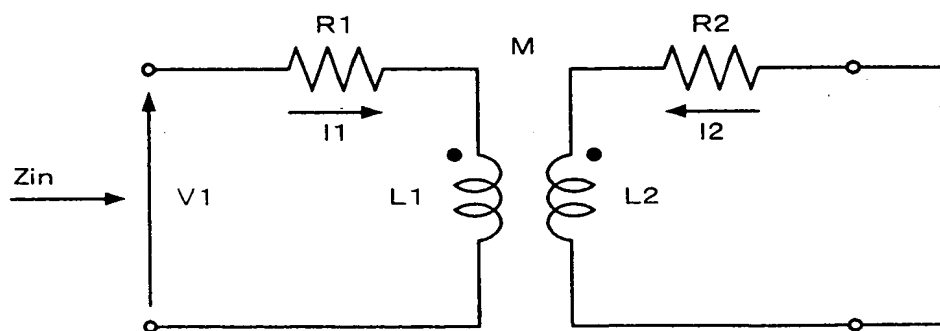
また、インダクタンスの比 $L_1 / L_2$ が直流抵抗値の比 $R_1 / R_2$   
10 に等しくなるように、各定数 $L_1$ 、 $L_2$ を選定する。



第 1 図

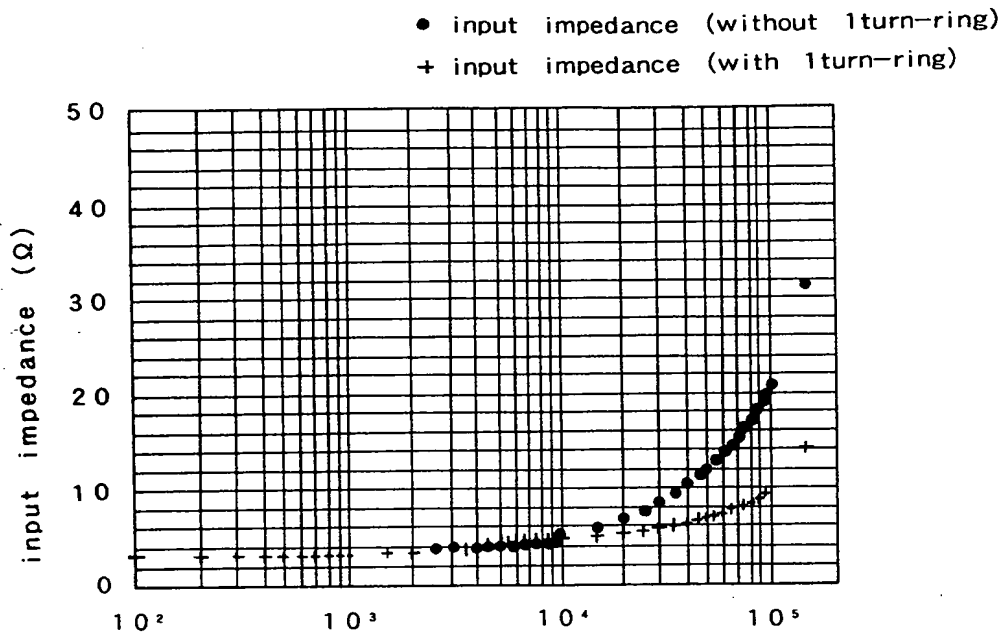


第 2 図



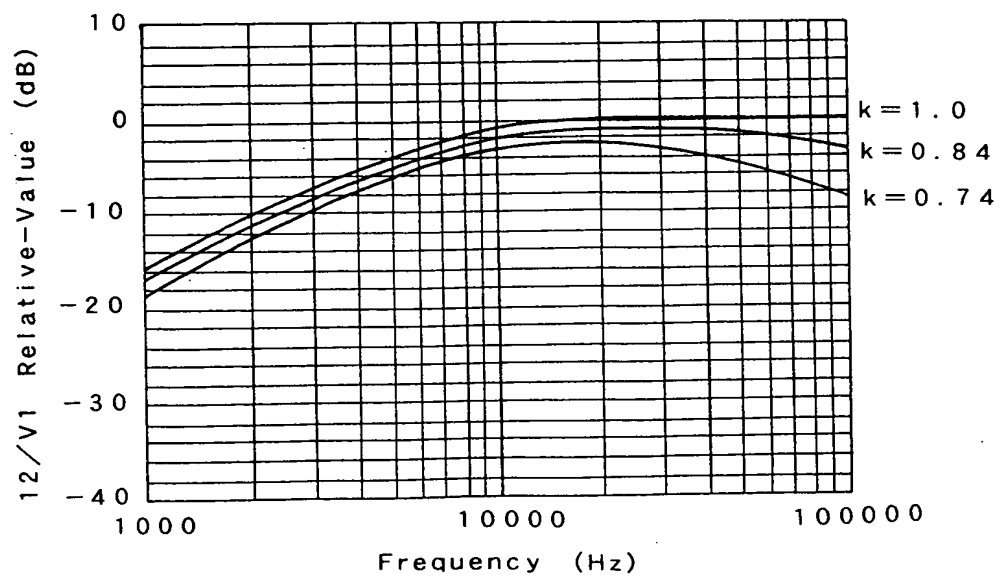
### 第3図

入力インピーダンスの測定例

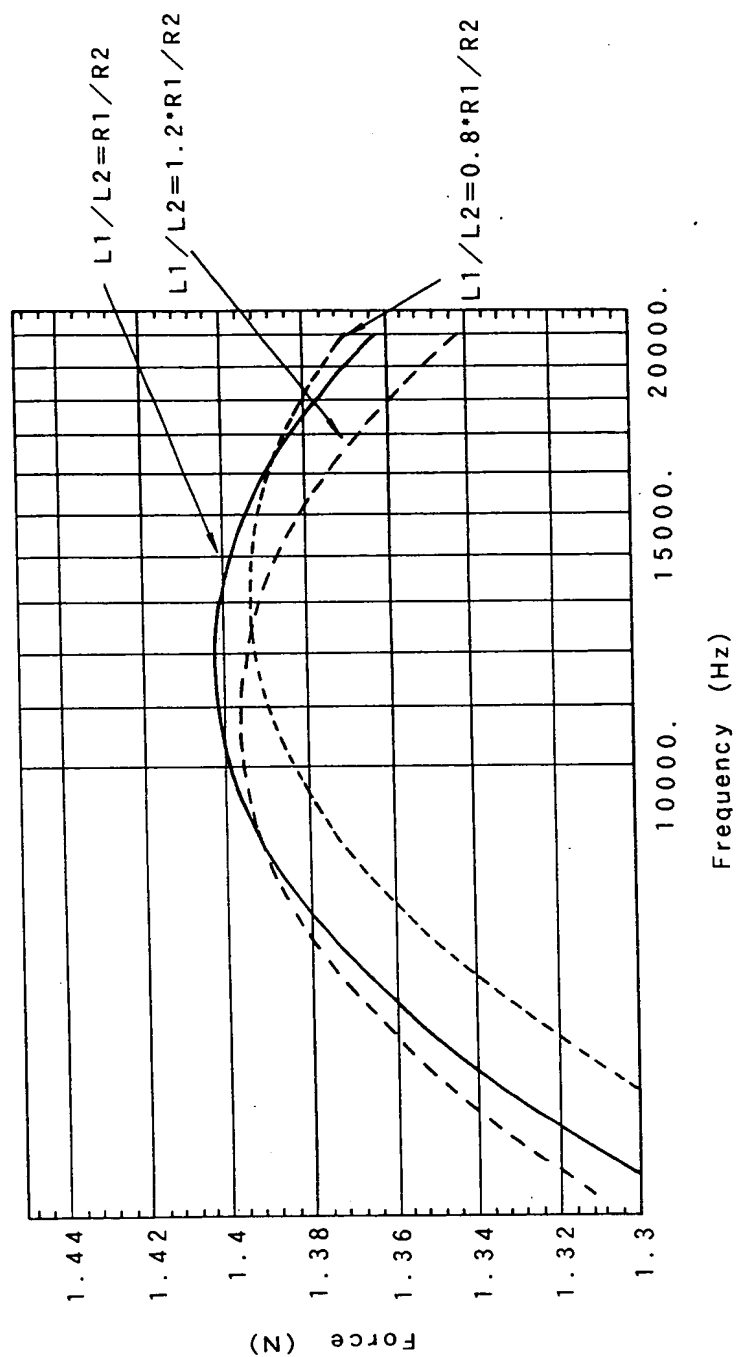


### 第4図

入力電圧-誘導電流の周波数特性計算例

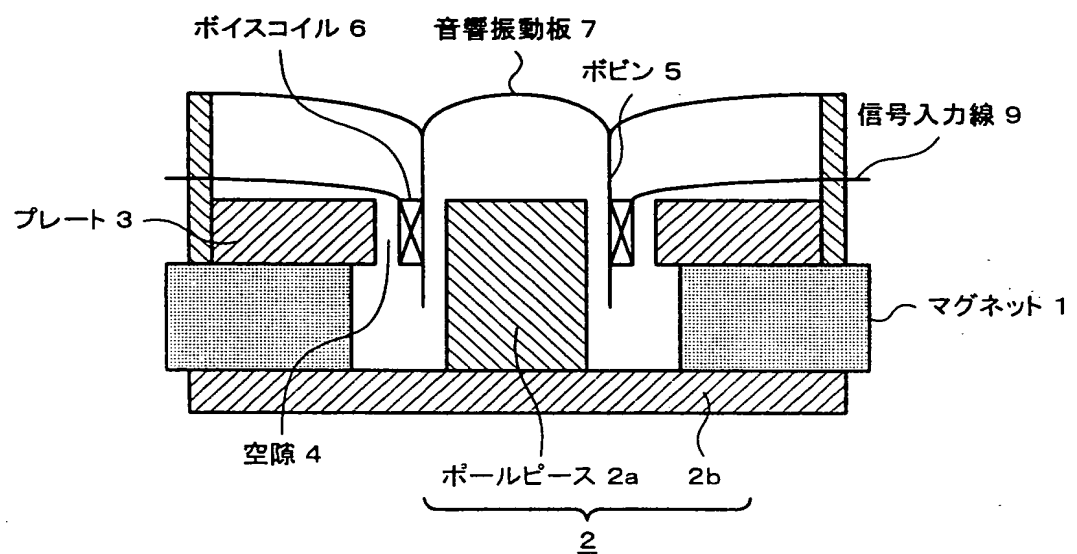


# 第5図



電磁誘導スピーカーの駆動力の周波数特性計算例

## 第6図



- 1 1 マグネット
- 1 2 第 1 のヨーク
- 1 2 a ポールピース
- 1 3 プレート
- 1 4 空隙
- 1 5 励磁用 1 次コイル
- 1 6 リード線
- 1 8 2 次コイル
- 1 9 ボビン
- 2 0 音響振動板
- 2 1 スピーカフレーム

P C T



## 国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)  
[PCT18条、PCT規則43、44]

出願人又は代理人 の書類記号 S99P0386W000	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220)及び下記5を参照すること。		
国際出願番号 PCT/J P 99/01750	国際出願日 (日.月.年) 02.04.99	優先日 (日.月.年) 03.04.98	
出願人(氏名又は名称) ソニー株式会社			

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT18条)の規定に従い出願人に送付する。  
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 2 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

## 1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している(第II欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 第III欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、

第 1 図とする。 ☐ 出願人が示したとおりである。

☐ なし

☒ 出願人は図を示さなかった。

☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

IntCl<sup>H</sup>04R9/02.102

## B. 調査を行った分野

## 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

IntCl<sup>H</sup>04R9/02.102

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1998  
日本国公開実用新案公報 1971-1998  
日本国登録実用新案公報 1994-1998

## 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP, 6-292296, A(ソニー株式会社)18.10月.1994(18.10.94), (ファミ リーなし)	1-4
A	JP, 63-103598, A(オンキヨー株式会社)9.5月.1988(09.05.88), (フ ァミリーなし)	1-4

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献  
「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

09.06.99

国際調査報告の発送日

22.06.99

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

松澤 福三郎

5C

725-1

電話番号 03-3581-1101 内線 3540